

# **INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

## **CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR**

**2011/2012**



**TII**

**EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS  
DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS**

### **DOCUMENTO DE TRABALHO**

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO  
CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO  
CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA

*JOÃO PEDRO BAPTISTA PEREIRA DA SILVA*

*CAP/ENGAER*



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO  
SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS**

**CAP/ENGAER João Pedro Baptista Pereira da Silva**

Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior  
da Força Aérea 2011/2012

Lisboa – 2012



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO  
SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS**

**CAP/ENGAER João Pedro Baptista Pereira da Silva**

Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior  
da Força Aérea 2011/2012

Orientador: TCOR/PILAV João Vicente

Lisboa – 2012



## **Agradecimentos**

Aos COR Alberto Francisco, TCOR Pedro Salvada e TCOR João Pereira pela sua disponibilidade e tempo concedido nas entrevistas.

Aos TCOR Luís Morais, MAJ Luís Meireles, CAP Luís Silva, CAP Bruno Ribeiro, CAP Nuno Silva e TEN Jorge Pestana pela sua pronta e inexcedível colaboração.

Aos MAJ Pedro Santos, MAJ Carlos Batalha e CAP José Casimiro pela documentação e informação facultadas.

Ao meu orientador TCOR João Vicente, pela sua permanente disponibilidade e orientação proporcionada.

Aos meus pais, Manuel e Maria Hermínia, por tudo o que me deram e que ainda me dão e pela sua insuperável dedicação, e ao meu irmão, Carlos, pelo seu permanente apoio num caminho que traçamos juntos desde sempre.

Não por último, mas antes pedra angular de todo o trabalho realizado e dos resultados alcançados neste exigente período, um muito sentido e especial agradecimento às minhas inesgotáveis fontes de apoio, inspiração e alegria. Muito obrigado Elsa, Beatriz e Sara.





## Índice

Introdução .....	1
1. Poder Aéreo em conflitos futuros .....	4
a. Ambiente de segurança e conflitos futuros .....	4
b. Poder Militar .....	6
c. Contribuição do Poder Aéreo .....	7
2. Sistema de Armas F-16MLU .....	10
a. Enquadramento no SFN .....	10
b. Requisitos operacionais .....	10
c. Elementos do F-16MLU .....	11
d. Nível de ambição e atividade operacional .....	13
e. EEAW .....	15
3. Evolução do F-16MLU .....	16
a. Programa F-16MLU no contexto MNFP/EPAF .....	16
b. Evolução das capacidades operacionais .....	17
c. Evolução do MNFP .....	18
d. <i>Pooling&amp;Sharing</i> e <i>Smart Defense</i> .....	19
4. Sistematização de resultados .....	21
a. Análise situacional .....	21
b. Análise das hipóteses .....	22
Conclusões .....	27
Bibliografia .....	32



## Índice de Figuras

Figura 1. Cenários do ambiente de segurança .....	4
Figura 2. Emprego operacional do F-16MLU .....	14
Figura 3. Análise SWOT F-16MLU .....	21
Figura 4. Vertentes dos programas MNFP/EPAF .....	22
Figura 5. Cenários de evolução dos programas MNFP/EPAF .....	23

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Cenários do ambiente de segurança.....	5
Tabela 2. Funções do PA .....	8
Tabela 3. Elementos tecnológicos do F-16MLU em destaque .....	12
Tabela 4. Resumo de exercícios do F-16MLU mai04-jan12 (Anexo H) .....	12
Tabela 5. Cenários de evolução dos programas MNFP/EPAF.....	23

## Índice de Anexos

Anexo A – Modelo de Análise .....	A-1
Anexo B – Corpo de Conceitos .....	B-1
Anexo C – NATO <i>Response Force</i> .....	C-1
Anexo D – Espectro de Interoperabilidade.....	D-1
Anexo E – Enquadramento do F-16MLU no Sistema de Forças Nacional .....	E-1
Anexo F – Elementos do Sistema de Armas F-16MLU .....	F-1
Anexo G – Armamento do Sistema de Armas F-16MLU FAP.....	G-1
Anexo H – Atividade Operacional F-16MLU .....	H-1
Anexo I – EPAF <i>Expeditionary Air Wing</i> (EEAW) .....	I-1
Anexo J – O Programa F-16MLU no contexto MNFP/EPAF .....	J-1
Anexo K – <i>Cost Share Agreements</i> F-16MLU.....	K-1
Anexo L – Áreas de evolução do Sistema de Armas F-16MLU.....	L-1
Anexo M – Vida de serviço estrutural do F-16MLU .....	M-1
Anexo N – Tópicos das entrevistas .....	N-1



## **Índice de Apenso**

Apenso I	– <i>Operation Guardian Falcon</i> - BAF (ISAF) 2010/2011 .....	I-1
Apenso II	– Prontidão do F-16MLU .....	II-1
Apenso III	– F-16 <i>Multinational Fighter Program</i> .....	III-1
Apenso IV	– Mensagem do Comando Aéreo N.º 13958 de 171512Z-MAR11.....	IV-1
Apenso V	– Evolução do regime de esforço F-16 .....	V-1
Apenso VI	– F-16 <i>Family of Radars (Northrop Grumman)</i> .....	VI-1
Apenso VII	– Perspetiva de exploração operacional do F-16 (EPAF/USAF) .....	VII-1



## Resumo

O F-16 *Fighting Falcon* é considerado uma referência mundial na categoria das aeronaves de combate *multi-role*. Desde 1979, data em que entrou ao serviço, o F-16 tem-se provado eficaz no mais variado tipo de missões ar-ar, ar-solo/superfície e ISR, em quaisquer condições meteorológicas e de luminosidade. Ao longo dos seus mais de 33 anos de serviço, o F-16 tem sofrido várias atualizações, designadamente no campo dos sistemas, equipamentos, armamento e estrutura, permitindo assim manter as suas capacidades a par da evolução dos requisitos operacionais.

Por forma a manter o nível de capacidade operacional das aeronaves F-16 da USAF e dos EPAF, foi iniciado o programa *Mid-Life Update*. Este programa foi desenvolvido no âmbito do MNFP, um programa cooperativo que tinha e mantém como objetivos últimos assegurar a interoperabilidade e a normalização das aeronaves F-16 daqueles utilizadores.

Portugal aderiu em 2000 ao programa MNFP, assegurando assim a possibilidade de participação no programa MLU. Com esta adesão a FAP integrou os EPAF, um grupo restrito de utilizadores do F-16MLU, proporcionando assim a oportunidade de otimização da sustentação e exploração daquele sistema de armas.

A atual conjuntura financeira nacional bem como a participação da USAF e de vários EPAF no Programa F-35 introduzem incertezas quanto à evolução e participação nos programas MNFP/EPAF. Importa, assim, avaliar a relevância daqueles programas e o respetivo impacto para o cumprimento das missões confiadas à FAP, no período de utilização atualmente previsto para o F-16MLU.

Após observação e análise da realidade, foi possível verificar que a participação nos programas MNFP/EPAF se tem constituído como o suporte fundamental para a modernização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP e, consequentemente, para o cumprimento das missões, nacionais e internacionais, que lhe estão atribuídas.

Apesar da atual incerteza relativamente à evolução futura dos referidos programas, verificou-se que estes permanecerão janelas de oportunidade para a manutenção das elevadas capacidade operacional, interoperabilidade e capacidade expedicionária alcançadas pelo F-16MLU garantindo a sua relevância, até 2025/2030, enquanto instrumento de Poder Aéreo à disposição do Poder Político nacional, num ambiente de segurança marcado por ameaças globais, difusas e assimétricas.



## **Abstract**

The F-16 Fighting Falcon is a world reference multi-role combat aircraft. Since 1979, when it entered service, the F-16 has proven capable of conducting a variety of air-to-air, air-to-surface and ISR missions, in all-weather conditions, both day and night. In its more than 33 years in service, the F-16 has gone through several updates, namely in the systems, equipment, armament and structures areas, allowing it to remain fully capable in a fast-paced evolving and demanding world combat arena.

In order to assure both USAF's and EPAF's F-16 capability evolution, a Mid-Life Update program was initiated. The MLU program was developed under the MNFP, a cooperative program that held and still holds as its main purposes the assurance of interoperability and standardization between the referred users' F-16.

Portugal joined the MNFP in 2000, thus assuring its participation in the MLU program. Alongside, the PoAF joined the EPAF, a small European air forces group of F-16MLU users, consequently allowing the opportunity to optimize both the sustainment and the operation of this weapons system.

The current national financial situation and the participation of the USAF and of some of the EPAF in the F-35 Program, introduces uncertainty as to the progress and the participation in the MNFP/EPAF programs. It is therefore important to assess the relevance of those programs and the respective impact on the fulfillment of the missions assigned to the PoAF, during the actual period of use envisaged for the F-16MLU.

After observing and analyzing the facts, it was found that the participation in the MNFP/EPAF programs is an essential support element for the modernization, sustainment and operation of the F-16MLU by the PoAF and thus to the fulfillment of the missions, both national and international, entrusted to it.

Despite the current uncertainty regarding the future evolution of these programs, it was found that opportunities to assure the high operational capabilities, interoperability and expeditionary capabilities achieved by PoAF's F-16MLU will remain present, ensuring its relevance, until 2025/2030, as an instrument of Airpower available to the national Political Power in a security environment characterized by global, diffuse and asymmetric threats.



## **Palavras-Chave**

Capacidade Operacional, Interoperabilidade, Capacidade Expedicionária, Participação Cooperativa, F-16, MLU, MNFP, EPAF, EEAW, *Smart Defense*, *Pooling&Sharing*



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

ADM – Armas de Destruição Maciça

AESA – *Active Electronically Scanned Array Radar*

AFB – *Air Force Base*

AI – *Air Interdiction*

AMRAAM – *Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile*

AOR – *Area of Responsibility*

ASIP – *Aircraft Structural Integrity Program*

ASuW – *Anti-Surface Warfare*

BA5 – Base Aérea N.º5

BAF – *Belgian Air Force*

BVR – *Beyond Visual Range*

C2 – Comando e Controlo

CA – *Counter-Air*

CAPES – *F-16 Combat Avionics Programmed Extension Suite*

CAS – *Close Air Support*

CCD – *Coupled Charged Device*

CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEM – Conceito Estratégico Militar

CI – Comunidade Internacional

CLAFA – Comando da Logística da Força Aérea

CRO – *Crisis Response Operations*

CSA – *Cost Share Agreements*

DA – Defesa Aérea

DAFT – *Deployable Air Task Force*

DIVOPS – Divisão de Operações

DMSA – Direção de Manutenção de Sistemas de Armas

DN – Defesa Nacional

DT&E – *Development, Test & Evaluation*

EEAW – *EPAF Expeditionary Air Wing*

EEIN(C/P) – Espaço Estratégico de Interesse Nacional (Conjuntural/Permanente)

EMFA – Estado-Maior da Força Aérea

EOA – *Early Operational Assessment*



EPAF – *European Participating Air Forces*  
EPG – *European Participating Governments*  
FAP – *Força Aérea Portuguesa*  
FMS – *Foreign Military Sales*  
FWIT – *Fighter Weapons Instructor Training*  
GBU – *Guided Bomb Unit*  
GPS – *Global Positioning System*  
GT F-16MLU – *Grupo de Trabalho F-16MLU*  
HV(E) – *Horas de Voo (Equivalentes)*  
IESM – *Instituto de Estudos Superiores Militares*  
IFF – *Identification Friend-or-Foe*  
INS – *Inertial Navigation System*  
IR – *Infra-Red*  
ISAF – *International Security Assistance Force*  
ISR – *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*  
JDAM – *Joint Direct Attack Munitions*  
JHMCS – *Joint Helmet-Mounted Cueing System*  
LASER – *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*  
LOFA – *Lei da Orgânica da Força Aérea*  
LPM – *Lei de Programação Militar*  
MIFA – *Missões Específicas das Forças Armadas*  
MILDS-F – *Missile Launch Detection System-Fighters*  
MLU – *Mid-Life Update*  
MNFP – *F-16 Multinational Fighter Program*  
MoU – *Memorandum of Understanding*  
MWS – *Missile Warning System*  
NATINADS – *NATO Integrated Air Defense System*  
NATO – *North Atlantic Treaty Organization*  
NNEC – *NATO Network Enabled Capability*  
NRF – *NATO Response Force*  
NTISR – *Non-Traditional ISR*  
NVG – *Night Vision Goggles*  
OBE – *Operações Baseadas em Efeitos*  
OCR – *Operações Centradas em Rede*





OEF – *Operation Enduring Freedom*

OFP – *Operational Flight Program*

OGF – *Operation Guardian Falcon*

OT&E – *Operational Testing and Evaluation*

OUP – *Operation Unified Protector*

PA – Poder Aéreo

PA I/II – *Peace Atlantis I/II*

PGM – *Precision-Guided Munitions*

PISA – Plano de Implementação do Sistema de Armas (SA) F-16MLU na Força Aérea

PoAF – *Portuguese Air Force*

QRA(I) – *Quick Reaction Alert (Interceptor)*

RDAF – *Royal Danish Air Force*

RNLAF – *Royal Netherlands Air Force*

RNoAF – *Royal Norwegian Air Force*

ROE – *Rules of Engagement*

RWR – *Radar Warning Receiver*

SA – Sistema de Armas

SAR – *Synthetic Aperture Radar*

SDB – *Small Diameter Bomb*

SEAD – *Suppression of Enemy Air Defenses*

SFN – Sistema de Forças Nacional

SI – Sistema Internacional

SLEP – *F-16 Service Life Extension Program*

SRHOBS – *IR guided, Short-Range High-Off-Boresight Air-to-Air Missile*

TGP – *Targeting Pod*

TA – *Technical Arrangement*

TN – Território Nacional

TO – *Technical Orders*

TST – *Time Sensitive Targeting*

TTP – Técnicas, Táticas e Procedimentos

UAI – *Universal Armament Interface*

UE – União Europeia

UV – *Ultra-Violet*

USAF – *United States Air Force*



## Introdução

O F-16 *Fighting Falcon* é considerado uma referência mundial na categoria das aeronaves de combate *multi-role*. Desde a sua entrada ao serviço em 1979, o F-16 tem sofrido várias atualizações, designadamente no campo dos sistemas, equipamentos, armamento e estrutura, assegurando assim uma resposta adequada à evolução dos requisitos operacionais.

Por forma a manter a capacidade operacional das aeronaves F-16, foi iniciado, no princípio dos anos 90, um extenso programa de modernização designado por *Mid-Life Update* (MLU). O MLU foi desenvolvido no âmbito do F-16 *Multinational Fighter Program* (MNFP), um programa cooperativo formado em 1975 pelos Estados Unidos da América e por quatro países europeus – Bélgica, Dinamarca, Holanda e Noruega – tendo como objetivos últimos a interoperabilidade e a normalização das respetivas aeronaves F-16.

No sentido de garantir a participação no programa MLU, Portugal aderiu em junho de 2000 ao programa MNFP, assegurando assim a possibilidade de manter o sistema de armas (SA) F-16MLU<sup>1</sup> da Força Aérea Portuguesa (FAP) atualizado a custos sustentáveis.

Para além da atualização do F-16MLU, a participação da FAP no MNFP tem também permitido a otimização da sustentação e da exploração daquele SA, em particular por via da participação, no âmbito *European Participating Air Forces* (EPAF)<sup>2</sup>, no programa *Falcon 2020*, na EPAF *Expeditionary Air Wing* (EEAW) e no *Fighter Weapons Instructor Training* (FWIT).

A atual conjuntura financeira nacional poderá implicar desafios relativamente à continuidade da participação de Portugal nos programas MNFP/EPAF no curto/médio prazo, com potencial impacto na atualização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP. A este facto soma-se a incerteza relativamente à evolução destes programas cooperativos, principalmente devido à participação da *United States Air Force* (USAF) e de vários EPAF no Programa F-35.

Importa, assim, fazer uma análise prospetiva dos requisitos operacionais do F-16MLU e da evolução dos programas MNFP/EPAF, e consequente impacto no cumprimento das missões confiadas à FAP, tendo em consideração a relevância daquele SA e respetivo período de utilização previsto, i.e. até 2025/2030.

---

<sup>1</sup> Doravante referido como F-16MLU.

<sup>2</sup> *Belgian Air Force* (BAF), *Royal Danish Air Force* (RDAF), *Royal Netherlands Air Force* (RNLAf) e *Royal Norwegian Air Force* (RNoAF) e FAP.



Seguindo a metodologia de Quivy e Campenhoudt (2005), foi estabelecida a seguinte pergunta de partida:

**“Qual o impacto da evolução dos programas cooperativos de modernização e sustentação do F-16MLU na missão da FAP até 2025/2030?”**

Da pergunta de partida derivam três outras perguntas, orientadoras da investigação:

- Qual a relevância e cenários expectáveis de evolução dos programas cooperativos MNFP/EPAF até 2025/2030?
- Quais as características determinantes para a relevância do F-16MLU no cumprimento da missão principal da FAP e na contribuição desta no âmbito dos compromissos assumidos por Portugal na *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) e na União Europeia (UE)?
- Considerando os cenários de conflito futuros no curto/médio prazo (2025/2030), como se prospectiva o emprego do F-16MLU?

No sentido de dar resposta às perguntas derivadas, foram formuladas as seguintes hipóteses, cuja validade será testada no presente trabalho:

**Hipótese Um (H1):** Os programas cooperativos MNFP/EPAF continuarão a constituir-se como suporte fundamental da modernização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP, perspectivando-se eventuais ajustes no binómio modernização/sustentação e/ou nos países participantes.

**Hipótese Dois (H2):** O F-16MLU é essencial para o cumprimento da missão da FAP e o seu emprego em compromissos nacionais e internacionais assentará essencialmente na sua interoperabilidade NATO e capacidade expedicionária.

**Hipótese Três (H3):** O F-16MLU continuará operacionalmente relevante nos cenários de conflitos futuros (2025/2030).

No sentido de testar as hipóteses elencadas, recorreu-se a instrumentos de observação da realidade, designadamente à análise documental de legislação, documentação da FAP e da NATO, relatórios, monografias, publicações e artigos, e a entrevistas a especialistas das áreas operacional e logística do F-16MLU.

Partindo da problemática, encerrada na pergunta de partida, resultou um modelo de análise assente no seguinte corpo de conceitos (Anexos A e B): capacidade expedicionária, capacidade operacional, interoperabilidade, participação cooperativa, requisitos operacionais e sistema de armas.



O presente trabalho encontra-se desenvolvido em quatro capítulos. No Capítulo Um (CAP1) é avaliada a contribuição do Poder Aéreo (PA) em conflitos futuros, tendo como referência um horizonte de curto/médio prazo. O Capítulo Dois (CAP2) é dedicado ao enquadramento do F-16MLU no Sistema de Forças Nacional (SFN), à caracterização dos seus elementos e atividade operacional e à exposição da EEAW. No Capítulo Três (CAP3) aborda-se o Programa F-16MLU, o processo de desenvolvimento de atualizações no MNFP e algumas áreas em que se perspetiva a necessidade de atualização do F-16MLU. É ainda discutida a evolução dos programas MNFP/EPAF e a aplicabilidade dos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, no contexto daqueles programas. No Capítulo Quatro (CAP4) é realizada uma análise situacional do F-16MLU, bem como o teste das hipóteses enunciadas.

No final é apresentada uma conclusão do trabalho de investigação realizado, onde se expõe uma retrospectiva do procedimento adotado, bem como contributos, considerações e consequências de ordem prática que resultam deste.

## 1. Poder Aéreo em conflitos futuros

No presente capítulo, propomo-nos avaliar a contribuição do PA em conflitos futuros, num horizonte de curto/médio prazo (2025/2030), no sentido de contextualizar o seu emprego e os desafios que se lhe colocarão. Para o efeito, realizaremos uma análise prospetiva do futuro ambiente de segurança e da tipologia de conflitos a ele associada, especialmente no âmbito da NATO, a que seguirá uma avaliação da contribuição do Poder Militar e do PA, em particular no capítulo das aeronaves de combate *multi-role*.

### a. Ambiente de segurança e conflitos futuros

O início do século XXI tem sido testemunha do desenvolvimento de um ambiente internacional consideravelmente marcado pela incerteza e volatilidade, num mundo mais caótico e imprevisível do que em qualquer outro período da história (Gizewski, 2009).

A evolução do ambiente de segurança dependerá de duas incertezas críticas (NIC, 2011, p.140):

- Influência política, económica e militar dos principais atores estatais no Sistema Internacional (SI);
- O carácter do SI futuro e as relações entre as maiores potências.

A correlação destas duas incertezas tipifica cenários alternativos para o ambiente de segurança futuro, ilustrados e detalhados na figura e tabela seguintes, respetivamente:

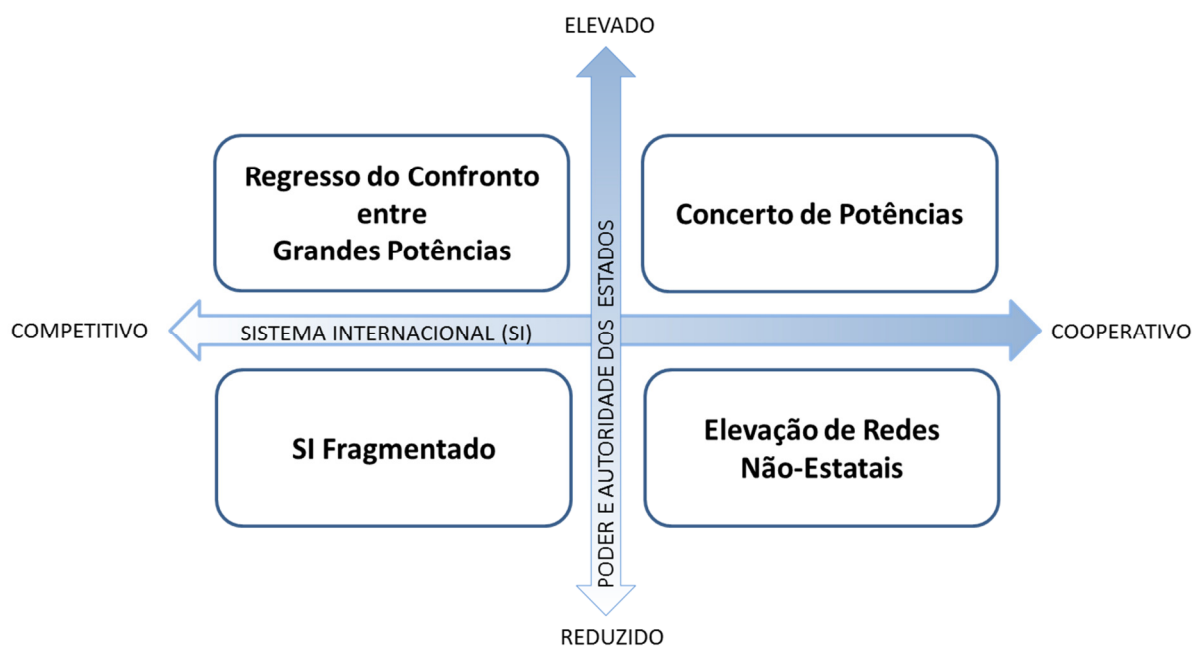


Figura 1. Cenários do ambiente de segurança (NIC, 2011)



Tabela 1. Cenários do ambiente de segurança (NIC, 2011)

Cenário	Ambiente de segurança
<b>Concerto de Potências</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aumento do número de estados poderosos;</li><li>▪ Reforço da capacidade da Comunidade Internacional (CI) para lidar com os futuros desafios de segurança;</li><li>▪ Oportunidade para parcerias multinacionais de segurança coletiva.</li></ul>
<b>SI Fragmentado</b>	A difusão do poder global impede que CI alcance consenso relativamente à gestão dos desafios globais de segurança (e.g., proliferação de Armas de Destruição Maciça – ADM, terrorismo e segurança energética).
<b>Elevação de Redes Não-Estatais</b>	A dispersão do poder e da autoridade dos estados-nação promove o surgimento de uma miríade de desafios de segurança envolvendo atores não-estatais e transnacionais.
<b>Retorno do Confronto entre Grandes Potências</b>	Ambiente de segurança definido pela crescente competição por recursos, mercados e influência, entre as potências mundiais, existentes e emergentes.

A globalização desempenha um papel incontornável na evolução do ambiente de segurança, enquanto processo de conectividade e interdependência crescentes que se estende aos níveis económico, militar, sociocultural, jurídico e ecológico. Não sendo um fenómeno novo, o presente estágio da globalização oferece-se especialmente veloz e com efeitos mais abrangentes (CFD, 2009, p.10), numa tendência conducente a uma crescente erosão do poder e autoridade dos atores formais do SI.

Enquanto a ameaça de uma guerra global permanece distante, outros perigos espreitam e novos desafios surgem rapidamente. A ameaça de conflitos regionais, a proliferação de ADM e os perigos resultantes da insurgência e do terrorismo transnacional não só perduram como, em alguns casos, se têm vindo a tornar mais fortes (Gizewski, 2009, p.1). Serronha (2010, p.57) alerta para a importância das novas ameaças transnacionais, acentuadas pela globalização e, por isso, com potencial impacto estratégico global.

As nações ocidentais ver-se-ão envolvidas em cenários de contrainsurgência, em continuidade com aquilo que se tem vindo a verificar desde o final da Segunda Guerra Mundial (Goulter, 2009, p.21). No entanto, ocorrerão também conflitos armados inter-estatais, nomeadamente a nível regional e especialmente no caso de ausência de um equilíbrio robusto (Gizewski, 2009, p.4), que poderão implicar a intervenção daquelas nações.

As nações da NATO/UE terão como principais ameaças o terrorismo e a proliferação de ADM, num ambiente em que um número crescente de atores, estatais e não-estatais, adquirirá ou procurará desenvolver capacidades para realizar tanto ataques físicos como *cyber-attacks*. Paralelamente, organizações e redes criminosas conhecerão uma expansão, tanto na escala como no âmbito as suas atividades (e.g., pirataria marítima) (ISD, 2007).



A instabilidade ou conflitos para além das fronteiras da NATO podem ameaçar diretamente a segurança da Aliança, incluindo o apoio ao extremismo, terrorismo e atividades ilegais transnacionais (NATO, 2010). A reação a este espectro alargado de ameaças obrigará as nações a adotar políticas de Segurança Cooperativa e Coletiva, assentes em respostas de carácter multinacional. As ameaças mais prováveis à segurança euro-atlântica estarão, assim, localizadas noutros espaços, o que exigirá à NATO uma intervenção global, participando na segurança cooperativa internacional, para além de assegurar a tradicional segurança e defesa coletivas (Serronha, 2010, p.57).

### **b. Poder Militar**

O Poder Militar, no âmbito NATO, continuará relevante em muitas situações, sendo a sua aplicação enquadrada no conceito de *Comprehensive Approach*, i.e. de forma concertada e coerente envolvendo um leque alargado de instrumentos de poder e atores de natureza diversa, o que obrigará a uma melhor integração e coordenação entre estes e a NATO.

A Defesa Coletiva permanecerá como o propósito fundamental da Aliança, no entanto, o carácter dos potenciais desafios no âmbito do Artigo 5.º continuará a evoluir. A NATO ter-se-á de focalizar em novos desafios e ameaças de variadas origens e responder a crises emergentes. Paz, segurança e desenvolvimento estarão mais interligados do que nunca. Em resposta, a Aliança terá de possuir um conjunto alargado de capacidades que suportem as suas ambições de projetar estabilidade, suportar esforços humanitários, dissuadir adversários, deter agressão e, se necessário, derrotar um adversário através de um leque completo de operações militares (NATO, 2010).

As ameaças à segurança e defesa dos aliados, geralmente de carácter assimétrico, terão, assim, de ser contrariadas no exterior das fronteiras nacionais ou da tradicional *Area of Responsibility* (AOR) da NATO. Este facto implica forças armadas mais flexíveis e expedicionárias (Pinheiro, 2012, p.9), estando esta necessidade expressa no Conceito Estratégico da NATO de 2010, o qual refere “(...)Develop and maintain robust, mobile and deployable conventional forces to carry out both our Article 5 responsibilities and the Alliance’s expeditionary operations (...)”. A NATO *Response Force* (NRF) responde, em grande parte, a esta necessidade (Anexo C).

A tendência da última década é a de utilização de forças combinadas, com a participação da NATO e de outras nações em coligação. Estas operações são especialmente exigentes em termos de normalização e interoperabilidade (Anexo D), prevendo-se que a



utilização de forças combinadas e coligações se deverá expandir no futuro. Novas tecnologias, cenários mais complexos e adversários irregulares implicarão, nas nações ocidentais, forças armadas de menor dimensão mas com prontidão e capacidade elevadas, equipadas com armas, doutrina e táticas mais precisas e sofisticadas (ISD, 2007, p.85). Esta realidade será decisiva num ambiente operacional futuro crescentemente congestionado, confuso, contestado, conectado e constrangido (DCDC, 2010b, p.15).

Esta evolução está também relacionada com o conceito dominante das Operações Centradas em Rede (OCR)<sup>3</sup>, as quais têm como objetivo assegurar uma consciência situacional acrescida, promovendo a comunicação da intenção do comando e a auto-sincronização dos escalões inferiores, em busca dos efeitos pretendidos (Vicente, 2008a). Esta temática “*decorre da procura de interoperabilidade e consequentes aumentos da eficiência e eficácia na execução de operações militares*” (Vicente, 2008b, p.53).

Num ambiente de OCR, a partilha de uma *Common Operational Picture* permite o acesso dos comandantes a sistemas de armas e unidades para a execução do seu conceito de operações, o que corresponde à busca dos efeitos desejados sobre o inimigo, naquilo que se designa por Operações Baseada em Efeitos (OBE). Nestas operações, o comandante decide os efeitos pretendidos, selecionando e empregando os meios à sua disposição em função dos primeiros (Bialos e Koehl, 2005, p.10).

Em contexto OCR e OBE, a distinção entre sistemas de armas ou componentes nacionais perde relevância, surgindo, em seu lugar, uma distinção funcional, como vigilância, ataque, transporte, etc. Neste âmbito, a interoperabilidade depende especialmente da capacidade de comunicação segura e partilha de informação e de um sistema de Comando e Controlo (C2) que permita uma execução baseada em *inputs* sensoriais em tempo real (Bialos e Koehl, 2005, p.10), requisito ao qual o PA não será alheio.

### **c. Contribuição do Poder Aéreo**

Em virtude das suas características de velocidade, altura e alcance, o PA consubstancia um conjunto de capacidades extraordinariamente válidas num ambiente de segurança incerto marcado por uma conflitualidade dinâmica e complexa, das quais Fragoso (2007, p.7) destaca a flexibilidade, mobilidade, poder de destruição, penetração e presença.

---

<sup>3</sup> Correspondente ao conceito NATO *Network Enabled Capability* (NNEC).





Fruto das suas capacidades, a contribuição do PA poderá dividir-se em quatro funções principais:

**Tabela 2. Funções do PA (Goulter, 2009, p.26)**

Função	Contribuição específica
<b>Proteger</b>	Cobre todos os aspetos relacionados com a proteção da força destacada e linhas de comunicação.
<b>Afetar</b>	Implica a capacidade de realizar ações eficazmente, tanto cinéticas como não-cinéticas (e.g., <i>show of presence</i> e <i>show of force</i> ).
<b>Recolher</b>	Envolve todo o tipo de recolha e disseminação de informação ( <i>Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i> - ISR), fundamental para se alcançar uma consciência situacional completa e integrada do campo de batalha.
<b>Projetar</b>	Aptidão para destacar e sustentar poder militar eficaz a nível global, especialmente relevante em contexto expedicionário.

Neste âmbito, em operações futuras, especialmente naquelas lideradas por nações ocidentais, a superioridade aérea permanecerá como um pré-requisito fundamental, por forma a garantir a minimização dos riscos para as forças aliadas (Bartels, 2009, p.1).

No que respeita à capacidade para atuar de forma eficaz, as OBE terão um papel vital no âmbito do PA, colocando uma maior ênfase na análise de efeitos de segunda e terceira ordem. Esta ênfase é particularmente relevante num contexto de guerras de escolha, nas quais a aplicação de qualquer força militar é problemática devido, não só à imensidão de restrições políticas mas, também, à perceção dos políticos de que a utilização do PA garante uma vitória rápida com uma pegada operacional reduzida (Goulter, 2009, p.22). Este facto foi ainda recentemente evidenciado na Líbia<sup>4</sup>, onde o PA proporcionou uma resposta rápida e decisiva (Pinheiro, 2012, p.9). Neste particular, importa ainda destacar a importância da precisão do PA. Para além da inerente vantagem de poder de fogo, a precisão permite limitar efeitos indesejados, nomeadamente aqueles decorrentes de eventuais danos colaterais (Peck, 2007, p.4), os quais são passíveis de uma rápida e global propagação através dos *media* e redes sociais.

A utilização de aeronaves de combate *multi-role*<sup>5</sup> para desempenhar várias das funções identificadas é um facto nos atuais teatros de operação. Para ilustrar, destacamos a operação do F-16MLU pela BAF no Afeganistão<sup>6</sup> (Apenso I), o qual era solicitado para várias missões, designadamente NTISR, *Armed Overwatch* e CAS, neste último caso com recurso a ações cinéticas e não-cinéticas, evidenciando-se pela sua flexibilidade, capacidade de *Link-16* e armamento empregue (Silva, 2012).

<sup>4</sup> Operation Unified Protector (OUP).

<sup>5</sup> Capacidade de um SA desenvolver várias missões (e.g., *Counter-Air* – CA, *Aerial Interdiction* – AI, *Close Air Support*, *Anti-Surface Warfare* – ASuW e *Non-traditional ISR*).

<sup>6</sup> Operation Guardian Falcon (OGF).



Sabev (2010, p.47) aponta que as mudanças no ambiente de segurança e conflitualidade obrigam a novos tipos de missões e doutrinas operacionais que, por sua vez, implicam uma nova geração de aeronaves de combate furtivas (*stealth*) com capacidade *multi-role*. Furtividade e precisão serão duas características chave do PA futuro. No entanto, os orçamentos de defesa reduzidos das nações da NATO, nomeadamente das mais pequenas, tornam difícil a aquisição e manutenção de capacidades modernas pelas respetivas forças aéreas, bem como a participação ativa destas nas exigentes operações aliadas.

Num futuro próximo, uma parte significativa destas nações será, assim, forçada a optar por adquirir (ou modernizar) aeronaves de combate *multi-role* não-furtivas, dado o elevado custo das aeronaves *stealth*. Estas aeronaves deverão estar equipadas com sistemas NATO atualizados e interoperáveis de navegação, comunicação, *data-link*, *Identification Friend-or-Foe* (IFF), reabastecimento aéreo e com integração NNEC (Sabev, 2010, p.47).

A coordenação e partilha de forças e de recursos tornaram-se a única alternativa para estas nações, dada a sua incapacidade de, isoladamente, disponibilizar forças com capacidade e dimensão suficiente para o crescente número de compromissos internacionais (Sabev, 2010, p.48). Esta realidade encontra eco nos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, os quais apelam, em nome da racionalização de recursos e eficácia, ao desenvolvimento cooperativo e coordenado de capacidades e de especializações setoriais (capacidades nicho), respetivamente, especialmente nas nações de menor dimensão, assegurando a sua integração num mecanismo de defesa coletiva com um espectro de capacidades completo<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Análise detalhada no CAP3.



## **2. Sistema de Armas F-16MLU**

Neste segundo capítulo, procuramos enquadrar o F-16MLU no SFN e caracterizá-lo nos seus vários elementos, no sentido de compreender a sua capacidade operacional e respetiva relevância no atual e futuro contexto de segurança.

No final do presente capítulo, caracterizamos ainda a EEAW, a fim compreender o seu enquadramento no atual ambiente de segurança e os respetivos fundamentos operacionais.

### **a. Enquadramento no SFN**

Do quadro normativo analisado no Anexo E, designadamente do Conceito Estratégico de Defesa Nacional e da Lei da Orgânica da Força Aérea, decorre a necessidade da FAP dispor de um meio de combate aéreo eficaz, em particular no que concerne à Defesa Aérea (DA) do Território Nacional (TN) e à satisfação de compromissos internacionais de Portugal no âmbito militar, designadamente naqueles respeitantes à NATO e à UE.

Relativamente à DA, importa ainda notar que esta se encontra associada ao NATO *Integrated Air Defense System* (NATINADS), o qual se baseia nos sistemas de DA dos países aliados. Neste âmbito, Portugal tem de disponibilizar aeronaves de interceção, com elevado grau de prontidão, aptas para intervir em caso de identificação de uma ameaça no espaço aéreo nacional ou mesmo, se solicitado, fora dele. Para esta missão (policiamento aéreo), Portugal disponibiliza, em permanência e como meios adstritos à NATO, duas pares de aeronaves F-16MLU em *Quick Reaction Alert (Interceptor)* (Rosendo, et al., 2009).

O F-16MLU é o único meio aéreo ao dispor da FAP para assegurar a DA, compromisso particular enquanto simultaneamente nacional e internacional, e é, por essa razão, considerado como sendo absolutamente fundamental para o cumprimento dos compromissos internacionalmente assumidos por Portugal, em geral, e da missão da FAP, em particular (Francisco, 2012).

### **b. Requisitos operacionais**

A missão das Unidades Aéreas Operacionais que operam o F-16MLU é a de “*executar operações de defesa aérea e de ataque convencional, em quaisquer condições meteorológicas e de luminosidade*” (DFA 408-2, 2006, p.3-1).



Concorrentemente com o referido empenhamento operacional existe ainda lugar para o envolvimento em missões de interesse público, designadamente no apoio a forças policiais. O espectro de utilização do F-16MLU inclui, assim, missões de CA<sup>8</sup>, AI, CAS, ASuW, NTISR e missões de interesse público.

No âmbito NATO, o F-16MLU enquadra-se atualmente nas categorias *Air Defense Fighter Advanced (ADX)*<sup>9</sup> e *Fighter Bomber Attack All Weather (FBX)*<sup>10</sup>, previstas no *Allied Command Operations Force Standards Volume III – Air Force Standards*, estando a doutrina e Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP) e expectativa de emprego operacional devidamente identificados em manuais NATO, que se constituem como o padrão fundamental para a operação e avaliação a respeitar.

Apesar da capacidade para empenhamento nacional autónomo do F-16MLU, os seus requisitos de capacidades são e serão predominantemente determinados pelos padrões NATO, ficando especialmente condicionados às questões de normalização, interoperabilidade e capacidade expedicionária que lhes estão associadas.

### **c. Elementos do F-16MLU**

Conforme exposto no Anexo F, o F-16MLU é um SA complexo de combate aéreo, sendo composto por vários elementos, dos quais se destacam a plataforma, os sistemas/equipamentos, o armamento (Tabela 3) e o pessoal. Esta complexidade exige articulação e complementaridade cuidadas entre estes elementos, dependendo a capacidade operacional do F-16MLU da integração global dos mesmos (Francisco, 2012).

Apesar de altamente sofisticada, a plataforma F-16MLU dispõe ainda, como veremos mais adiante, de um elevado potencial de evolução (DFA 408-2, 2006). O F-16MLU configura-se, assim, como uma aeronave de quarta geração com relevo na arena operacional moderna (Pinheiro, 2012, p.7).

---



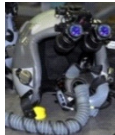

<sup>8</sup> Exceto *Suppression of Enemy Air Defenses*.

<sup>9</sup> Definição das capacidades exigidas para a plataforma/sistemas/equipamentos/armamento e proficiência das tripulações para a condução de missões CA.

<sup>10</sup> Idem para missões CA, AI, CAS e ASuW.



Tabela 3. Elementos tecnológicos do F-16MLU em destaque

Elemento	Descrição	Observação
Plataforma F-16MLU		
Equipamentos / Sistemas	Targeting Pod (TGP) Litening AT	
	Night Vision Goggles (NVG) e Joint Helmet-Mounted Cueing System (JHMCS)	  NVG JHMCS
	Link-16 (NNEC)	
Armamento	ar-ar <i>Beyond Visual Range</i> (BVR)	Ver Anexo G
	ar solo com sistemas de guiamento de precisão: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ LASER (<i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>)</li><li>▪ GPS/INS (<i>Global Positioning System / Inertial Navigation System</i>)</li><li>▪ dual-mode (LASER e GPS/INS)</li></ul>	

Se no capítulo tecnológico fica evidente o potencial operacional do F-16MLU, este só é passível de efetivação se conjugado com meios humanos igualmente competentes. Neste particular, destaca-se a participação regular (Anexo H) em exercícios, programas de formação (e.g., FWIT), avaliações NATO e programas *pilot-exchange* com a USAF e BAF.

Tabela 4. Resumo de exercícios do F-16MLU mai04-jan12 (Anexo H)

Exercício	#	Saídas	Horas de Voo	Observações
Exercícios combinados	28	1281	2135:50	
Exercícios conjuntos	12	91	140:20	
Exercícios setoriais	2	23	34:40	
FWIT	3	828	1053:00	Inclui saídas realizadas por pilotos nacionais em aeronaves estrangeiras e <i>vice-versa</i> .
Avaliações NATO	8	402	699:45	Inclui exercícios de treino <i>Forceval</i>
OFP <i>Development, Test &amp; Evaluation</i> (DT&E)	4	126	212:45	<i>Early Operational Assessment</i> (EOA) e <i>Operational Testing and Evaluation</i> (OT&E)
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>2751</b>	<b>4276:20</b>	

A participação em exercícios multinacionais e programas de treino/formação é, aliás, considerada por Pinheiro (2012, p.8) como prioritária, enquanto fator essencial para a interoperabilidade e eficácia das forças aliadas.



#### d. Nível de ambição e atividade operacional

O nível de ambição operacional é condicionado pelo número de aeronaves disponíveis, o qual será de 30, contra os 40 previstos no PISA<sup>11</sup>, redução que resulta do processo atualmente em curso com vista à alienação de parte das aeronaves (Pereira, 2012). Para este efeito releva ainda a prontidão operacional, sendo que a taxa média anual prevista para o F-16MLU, na *Main Operating Base* (Base Aérea N.º5 – BA5), é de 60% (Pereira, 2012). A este respeito importa realçar que a taxa média de prontidão do F-16MLU, em 2010-2011, se situou nos 70% (Apenso II), valor acima do previsto e por isso indicador de uma elevada prontidão.

Relativamente à atividade operacional do F-16MLU e para além dos exercícios já referidos, destaca-se a participação em compromissos NATO, designadamente no âmbito do NATINADS, na contribuição regular para a NRF e na participação no policiamento aéreo de países aliados.

No que respeita à NRF destaca-se a anterior contribuição da FAP com seis aeronaves F-16MLU (ADX/FBX) para as NRF12<sup>12</sup> e NRF14<sup>13</sup>, encontrando-se atualmente em *standby* o mesmo número de aeronaves para a NRF2012<sup>14</sup>, participação esta que se perspectiva repetir a cada dois anos<sup>15</sup> (Francisco, 2012). A participação na NRF depende da realização de exercícios de avaliação, nos quais a FAP tem obtido bons resultados, conforme se evidencia, por exemplo, na mensagem enviada pelo Comando Aéreo a propósito do último *Force Evaluation*<sup>16</sup> (Apenso IV), onde se refere ter-se alcançado um “(...) notável resultado conforme atesta o relatório da equipa de avaliação liderada pelo *Headquarters Allied Command Izmir*”. Importa aqui referir que os F-16MLU disponíveis para a NRF2012 estão, igual e simultaneamente, disponíveis para operações da UE.

Relativamente ao policiamento aéreo dos aliados do Báltico<sup>17</sup>, assinala-se a anterior participação da FAP com quatro F-16MLU durante novembro e dezembro de 2007, prevendo-se nova participação no último trimestre de 2014 (Francisco, 2012). Está ainda prevista, para agosto/setembro do presente ano, a participação de aeronaves F-16MLU no policiamento aéreo da Islândia.

---

<sup>11</sup> Plano de Implementação do SA F-16MLU na FAP (DFA 408-2).

<sup>12</sup> jan-jun2009.

<sup>13</sup> jan-jun2010.

<sup>14</sup> Categoria *High Readiness Force* (RC3).

<sup>15</sup> Próxima em 2014.

<sup>16</sup> Exercício para avaliação/certificação de forças a atribuir à NATO.

<sup>17</sup> Lituânia, Estónia e Letónia.

Conforme realçado por Francisco (2012), nunca a FAP dispôs de um SA de vanguarda, ao nível do estado-da-arte, como presentemente sucede com o F-16MLU, destacando a atual combinação entre as extraordinárias capacidades tecnológicas da plataforma/sistemas/equipamento/armamento e a elevada preparação das tripulações, e consequente elevada capacidade operacional.

Manter o nível de capacidade operacional atingido pelo F-16MLU constituirá um dos principais desafios da FAP no curto/médio prazo. A este desafio não será alheia a conjuntura financeira nacional, a qual poderá comprometer a capacidade operacional da FAP, em geral, e do F-16MLU (Apenso V), em particular, e a correspondente possibilidade desta responder aos compromissos nacionais e internacionais que lhe são exigidos (FAP, 2011).

Considerando, conceptualmente, que o potencial de emprego operacional do F-16MLU depende da Ambição Política, Requisitos Operacionais e Capacidades Operacionais, podemos afirmar que o F-16MLU oferece uma resposta extraordinariamente válida para o Poder Político nos cenários de conflito atuais e futuros, dependendo o seu emprego apenas da ambição e do nível de risco que este estiver disposto a assumir.

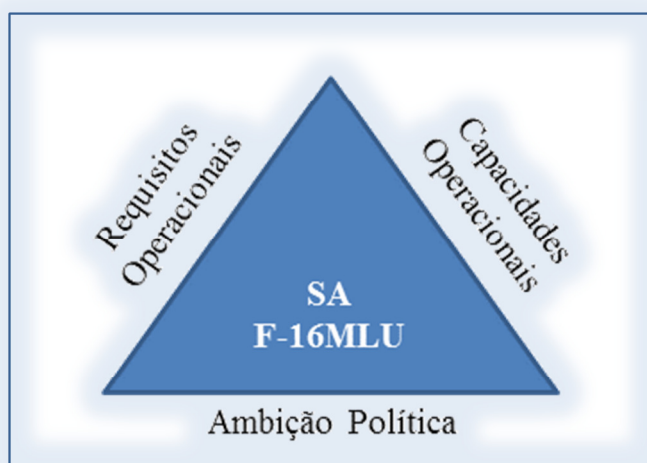


Figura 2. Emprego operacional do F-16MLU

Um exemplo deste facto foi a recente operação na Líbia, em que Portugal, ao contrário dos parceiros da EPAF, não manifestou interesse político em participar (Machado, 2011), mas em que o F-16MLU dispunha de capacidades operacionais ao nível dos seus parceiros (Francisco, 2012).





#### **e. EEAW**

A EEAW foi formalmente estabelecida pelos países EPAF por *Memorandum of Understanding* (MoU), em 2004, tendo resultado da evolução do conceito *Deployable Air Task Force*.

Conforme detalhado no Anexo I, o enquadramento que serviu de base à criação da EEAW é coerente com uma contribuição do PA assente na multinacionalidade, interoperabilidade e capacidade expedicionária.

O objetivo da EEAW, previsto no MoU, é o de permitir a otimização dos recursos disponíveis, semelhantes e complementares dos EPAF, no sentido de melhorar a capacidade, sinergia, prontidão e eficiência em operações aéreas destacadas envolvendo os seus membros. Identificam-se, assim, várias vantagens no conceito EEAW, designadamente flexibilidade, agilidade, capacidade, procedimentos comuns e reforço da ambição política e militar (JAPCC, 2012, p.34-35).

A EEAW pode ser implementada em cenários de treino ou operacionais, segundo uma aproximação flexível e modular, garantindo uma resposta ágil ao espectro de operações previsto.

Em termos operacionais, a EEAW foi implementada na *Operation Enduring Freedom* no Afeganistão, tendo contado com a participação da RNLAF, BAF e RNoAF (Sabev, 2010, p.50), não tendo o mesmo sucedido na OUP, essencialmente devido a constrangimentos de ordem política e de *timing* (Francisco, 2012). O processo de tomada de decisão política está, aliás, identificado como um fator limitativo no emprego combinado de meios e equipamentos preconizado pelo conceito EEAW (JAPCC, 2012, p.35).

No que respeita a exercícios, o conceito EEAW tem sido posto em prática nos FWIT, EOA e OT&E (Anexo H). Tomando os FWIT como exemplo, Cabral (2009, p.16-17) realça a redução significativa de custos proporcionada pelo conceito EEAW, notando, no entanto, que a aeronavegabilidade do meio aéreo permanece responsabilidade da nação proprietária da aeronave, indiciando um desafio ao nível da interoperabilidade na área da manutenção.

Segundo Sabev (2010, p.54), face a uma grande variedade de missões, a um maior ritmo operacional e forças aéreas reduzidas, o desafio das pequenas nações da NATO para cumprir com os compromissos nacionais e internacionais será enorme, assentando especialmente no desenvolvimento/manutenção de uma capacidade expedicionária eficaz.





Esta capacidade só estará ao alcance dessas nações através de uma aproximação cooperativa, assegurando uma boa relação custo-benefício. Apesar das dificuldades elencadas, a EEAW garante essa aproximação à FAP, constituindo, por essa razão, uma valência operacional de relevo para o emprego do F-16MLU.

### 3. Evolução do F-16MLU

No presente capítulo caracterizamos o Programa F-16MLU e a participação de Portugal no programa MNFP no sentido de compreender o processo de desenvolvimento das atualizações do F-16MLU. No contexto do desenvolvimento deste SA, realizamos ainda uma aproximação às áreas nas quais se prevê a necessidade de evolução das respetivas capacidades operacionais.

Neste terceiro capítulo abordamos também a perspectiva de evolução futura dos programas MNFP/EPAF, enquanto suporte fundamental para modernização, sustentação e exploração do F-16MLU. É igualmente avaliada a aplicabilidade dos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, no contexto MNFP/EPAF.

#### a. Programa F-16MLU no contexto MNFP/EPAF

Conforme exposto no Anexo J, o Programa F-16MLU, para além da reconfiguração para MLU dos F-16OCU do programa *Peace Atlantis I* (PAI) e dos F-16A/B do programa *Peace Atlantis II* (PAII), tem também assegurado a atualização contínua das plataformas F-16MLU entretanto modificadas.

Este esforço de atualização tem decorrido no âmbito do MNFP, um programa cooperativo ao qual Portugal aderiu em 2000 e no qual a FAP participa ativamente, designadamente na definição dos requisitos de capacidades e no acompanhamento do desenvolvimento, teste e avaliação e implementação das atualizações.

Esta adesão permitiu à FAP aproveitar muita da experiência de utilização e modernização das aeronaves F-16 acumulada pelos EPAF. Para além desta mais-valia, uma das principais vantagens da participação de Portugal no MNFP decorre da partilha dos custos<sup>18</sup> de sustentação e atualização da plataforma/sistemas/equipamentos do F-16MLU.

A FAP participa igualmente, no conjunto dos EPAF e da USAF, noutros *fora* alargados aos países utilizadores do F-16, o que permite reforçar a partilha de conhecimento relativamente à operação e manutenção do SA, possibilitando o aumento da eficácia e eficiência na sua exploração operacional e sustentação, respetivamente. Ainda no

---

<sup>18</sup> Através de *Cost Share Agreements* – CSA (Anexo K).



âmbito da sustentação, destaca-se o programa *Falcon 2020*, ao abrigo do qual a FAP tem acesso ao apoio de engenharia, à elaboração, atualização e distribuição de *Technical Orders* (TO) e à participação no *Aircraft Structural Integrity Program* (ASIP), também através de CSA.

### **b. Evolução das capacidades operacionais**

Apesar de no PISA se prever a utilização operacional do F-16MLU pela FAP até 2025, o mais provável é que esta se estenda até 2030, ou mesmo mais (Pereira, 2012), essencialmente fruto do forte constrangimento económico-financeiro. Este facto é revelador da importância de procurar assegurar a atualização do F-16MLU. Caso contrário, correr-se-á o risco deste SA deixar de corresponder aos requisitos operacionais, designadamente àqueles exigidos pela NATO, os quais certamente evoluirão nos próximos anos (DFA 408-2, 2006, p.3-8).

A atualização das capacidades da plataforma F-16MLU está intimamente relacionada com a respetiva OFP<sup>19</sup>, a qual comanda os seus sistemas, constituindo o interface destes com o piloto. A sua atualização é fundamental para manter a plataforma apta a operar os equipamentos e armamento mais recentes (DFA 408-2, 2006, p.3-1), assegurando também soluções de interface adequadas. O ciclo de desenvolvimento de OFP alterna entre *major* e *minor tapes*, consoante inclua ou não novo *hardware*.

Conforme detalhado no Anexo L, foram identificadas várias áreas nas quais se deverá centrar o esforço de atualização do F-16MLU, designadamente:

- IFF (*Mode 5*);
- *Link-16* (NNEC);
- Armamento ar-ar (SRHOBS<sup>20</sup>) e ar-solo (SDB<sup>21</sup>);
- Sensor radar (SAR<sup>22</sup>/AESA<sup>23</sup>);
- *Missile Warning System* (MILDS-F<sup>24</sup>);
- Estrutura da plataforma.

---

<sup>19</sup> Também designada por *tape* (*software* da plataforma).

<sup>20</sup> *IR guided, Short-Range High-Off-Boresight Air-to-Air Missile*.

<sup>21</sup> *Small Diameter Bomb*.

<sup>22</sup> *Synthetic Aperture Radar*.

<sup>23</sup> *Active Electronically Scanned Array*.

<sup>24</sup> *Missile Launch Detection System-Fighters*.



### c. Evolução do MNFP

O horizonte para o desenvolvimento de novas *tapes* para o F-16MLU no âmbito do MNFP tem sido alvo de constante evolução. Apesar de em 2006 o planeamento da modernização do F-16MLU apenas prever o desenvolvimento até à OFP M5, atualmente em fase de implementação, neste momento encontram-se já em fase desenvolvimento as OFP M6.1 e M6.5, as quais deverão ser implementadas a partir junho de 2012 e 2015, respetivamente.

A OFP M6.5 está atualmente identificada como sendo a *tape* a partir da qual os interesses dos EPAF começarão a divergir. No entanto, Pereira (2012) evidencia a sucessão no desenvolvimento de novas *tapes* pós-M5 e aponta para a possibilidade de ainda se assistir ao desenvolvimento conjunto de pelo menos mais uma OFP<sup>25</sup>.

Ainda assim, a OFP M6.5 será um marco determinante na evolução do MNFP, dado que, deverá ser a última *tape* desenvolvida exclusivamente pela *Lockheed Martin*, passando a gestão e desenvolvimento do *software* para *Hill Air Force Base* (Lopes, 2011). Neste sentido, existem duas opções para o futuro desenvolvimento de OFP para os EPAF: desenvolvimento de *minor tapes* de sustentação (melhoramento) específicas EPAF ou desenvolvimento de *follow-on tapes*<sup>26</sup> da USAF (Salvada, 2012).

As hipóteses em aberto estão fortemente condicionadas pelo prolongamento da utilização do F-16 pela USAF, o que, por sua vez, está intimamente relacionado com a evolução do Programa F-35, no qual também participam a RNoAF, RDAF e RNLAF (Francisco, 2012). Atualmente, a *Initial Operational Capability* do F-35 na USAF está prevista apenas para 2016, fruto dos sucessivos atrasos verificados naquele programa (Gertler, 2012).

Em consequência destes atrasos, a USAF está a planear um programa designado por F-16 *Combat Avionics Programmed Extension Suite* (CAPES), que inclui a instalação de um radar AESA, entre outros sistemas, e que deverá ser implementado simultaneamente com o F-16 *Service Life Extension Program* (SLEP)<sup>27</sup> (Francisco, 2011). Os programas CAPES/SLEP procuram assegurar uma extensão da vida de serviço dos F-16 da USAF até 2030 (Warwick, 2011), estando ainda por definir o número de aeronaves a modificar<sup>28</sup>.

---

<sup>25</sup> A RNLAF demonstrou recentemente interesse no desenvolvimento de uma nova *major tape* MNxt (Salvada, 2012).

<sup>26</sup> Implica um atraso dos EPAF relativamente à USAF, ficando a definição de requisitos essencialmente a cargo da última.

<sup>27</sup> Programa de extensão da vida de serviço estrutural.

<sup>28</sup> 300-600 F-16C/D.



Adicionalmente à questão da USAF, o envolvimento da RDAF, RNLAf e RNoAF no Programa F-35 também condiciona as opções em aberto. Esta participação dificulta a justificação interna, nos respetivos países, de custos associados ao desenvolvimento de capacidades do F-16, o que cerceia as opções de desenvolvimento de novas OFP (Francisco, 2012). Apesar de não se perspetivar um afastamento do MNFP por parte destes EPAf, é provável que a sua participação no desenvolvimento de novas *tapes* seja limitada.

Os atrasos do Programa F-35 e o consequente prolongamento da utilização do F-16 poderão, no entanto, constituir uma janela de oportunidade para a FAP manter o F-16MLU atualizado até 2030, em regime de partilha de custos (Pereira, 2012). A instalação do novo radar no programa CAPES poderá também abrir espaço para a atualização deste sensor num regime economicamente mais favorável (Salvada, 2012).

Para além das questões associadas à forma e participação no desenvolvimento de futuras OFP, perspetiva-se a alteração da estrutura de partilha de custos, no sentido do agravamento da mesma, especialmente para Portugal e para a Bélgica, dado serem aqueles em que a utilização do F-16MLU está prevista até mais tarde (Apenso VII). Esta alteração poderá ser, no entanto, eventualmente compensada com a entrada no MNFP de novos parceiros que tenham adquirido ou que possam vir a adquirir aeronaves F-16MLU, caso do Chile<sup>29</sup>, Roménia e Bulgária (Francisco, 2012).

#### **d. *Pooling&Sharing* e *Smart Defense***

Os conceitos *Pooling&Sharing* (UE) e *Smart Defense* (NATO) estão associados a uma lógica de racionalização de recursos e da consequente necessidade de assegurar a cooperação e coordenação no desenvolvimento de capacidades militares dos países membros. Esta aproximação decorre, ao nível dos países europeus, em geral, e de Portugal, em particular, do grande desafio que “*consiste em racionalizar e otimizar a relação entre o produto operacional e os recursos colocados à disposição da Defesa Nacional, num ambiente de forte constrangimento económico e financeiro à escala europeia e nacional*” (Coelho, 2011).

A respeito da participação de Portugal no desenvolvimento da OFP M6.5, importa assinalar que a decisão para a mesma aconteceu de forma especialmente tardia, resultado de dificuldades na definição do seu suporte financeiro, consequência, designadamente da falta de revisão da LPM de 2006 (Francisco, 2012). Esta acabou por

---

<sup>29</sup> O Chile adquiriu F-16MLU à Holanda e a sua adesão ao MNFP está presentemente em discussão.



acontecer em 15 de novembro de 2011, por despacho do Ministro da Defesa Nacional, do qual se destaca:

*“(...) a continuação do desenvolvimento do software operacional no âmbito do MNFP é essencial para permitir a operação da frota F-16MLU (...) de acordo com os requisitos operacionais internacionais.(...) a atualização do software OFP M6.5 providencia a manutenção da interoperabilidade entre aeronaves F-16 dos EPAF (...) possibilitando poupanças significativas na utilização da frota F-16 (...) através de Pooling&Sharing”*

Os programas MNFP/EPAF materializam uma aproximação cooperativa multinacional para o desenvolvimento e exploração de capacidades militares, neste caso em concreto associadas ao F-16MLU, em linha com o preconizado nos conceitos em epígrafe. Esta opção permite, simultaneamente, a partilha significativa dos custos associados a este e a obtenção de elevados níveis de interoperabilidade, requisito essencial nos ambientes de operação conjunta e combinada. Neste âmbito, o caso EPAF é um exemplo de sucesso, especialmente com a EEAW (RFPPT, 2011; Pinheiro, 2012, p.9).

A elevada interoperabilidade nos EPAF é destacada por Silva (2012), ao referir a sua fácil integração operacional na esquadra belga, fruto da doutrina e plataforma de armas comuns, notando apenas a necessidade de adaptação (rápida) aos sistemas *Radar Warning Receiver*<sup>30</sup> e TGP<sup>31</sup> próprios dos F-16MLU da BAF.

Também subjacente aos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, surge a questão da coordenação de capacidades militares entre as nações, o que pressupõe um espírito de soberania partilhada. Aguiar-Branco (2011) aponta alguns exemplos de cooperação regional, sem alienação substantiva de soberania, como o tratado de cooperação de defesa franco britânico e a iniciativa Benelux para a cooperação naval.

No entanto, relativamente à possibilidade do F-16MLU poder constituir, no futuro, a base para uma capacidade nicho, designadamente em termos de DA, tal parece não se afigurar viável. Esta conclusão resulta do facto da DA estar inserida na categoria das capacidades consideradas como essenciais para as nações individualmente e que têm, por essa razão, de ser mantidas num nível estritamente nacional, limitando a cooperação às medidas necessárias para assegurar a indispensável interoperabilidade (Anon, 2010). Esta consideração é secundada, a nível nacional, por Araújo (2011) que define “*como*

---

<sup>30</sup> *Carapace.*

<sup>31</sup> *Sniper.*



*instrumentos de ação críticos, portanto não partilháveis no âmbito destas iniciativas, a vigilância e o controlo dos espaços de soberania nacional”.*

#### 4. Sistematização de resultados

Neste último capítulo, procuramos sistematizar os resultados da pesquisa efetuada no âmbito do presente trabalho, realizando para o efeito uma análise situacional do F-16MLU. Partindo desta análise, avançamos para o estudo das hipóteses formuladas no início do presente trabalho, no sentido de verificar a respetiva validade.

##### a. Análise situacional

A análise SWOT<sup>32</sup> envolve uma avaliação dos ambientes interno e externo de um dado sistema, identificando os seus pontos fortes e vulnerabilidades bem como as oportunidades e ameaças que o desafiam, sistematizando assim os elementos chave em presença. Tendo em conta os dados apurados no decorrer do presente trabalho, a referida análise aplicada ao F-16MLU encontra-se resumida na figura seguinte:

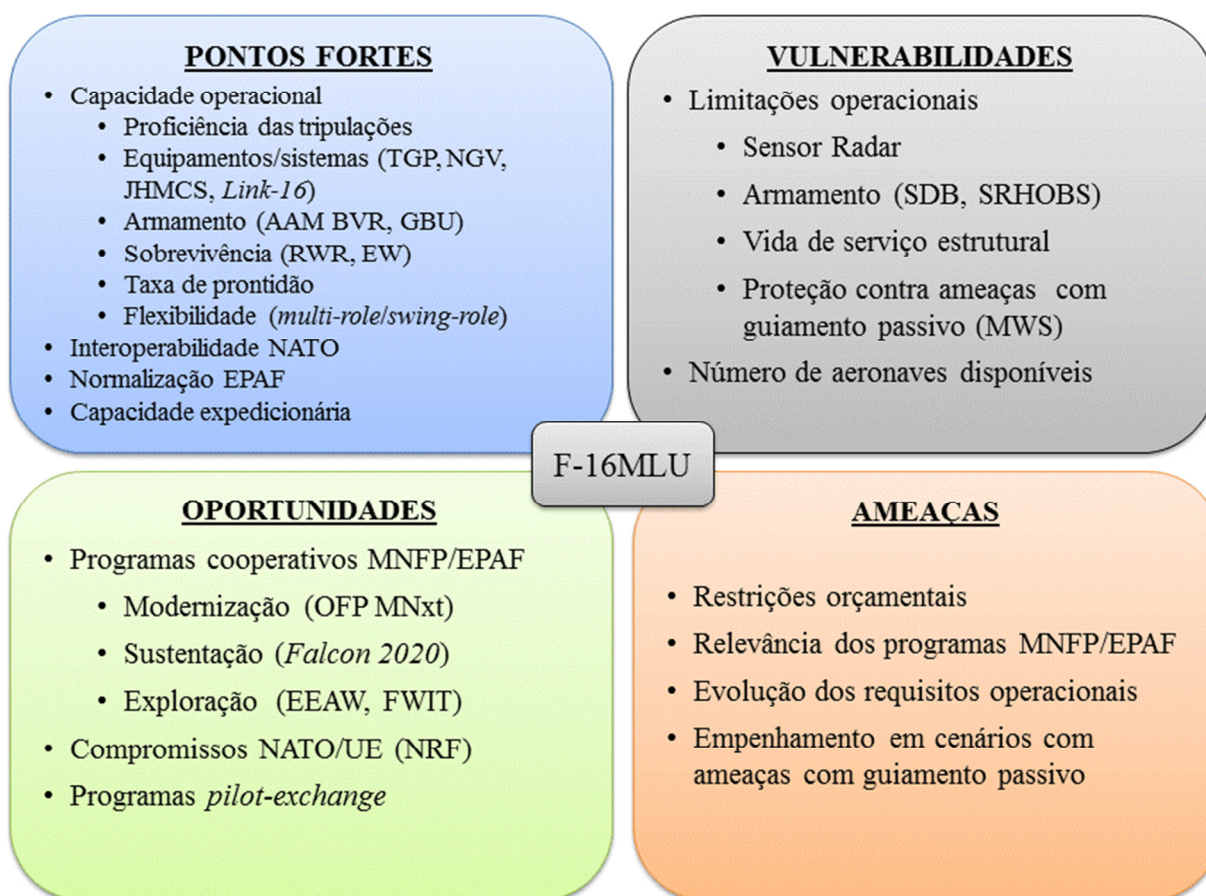


Figura 3. Análise SWOT F-16MLU

<sup>32</sup> *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats.*

## b. Análise das hipóteses

A H1 remete para a relevância e cenários expectáveis de evolução dos programas MNFP/EPAF até 2025/2030, período no qual a FAP estima operar o F-16MLU:

*“Os programas cooperativos MNFP/EPAF continuarão a constituir-se como suporte fundamental da modernização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP, perspectivando-se eventuais ajustes no binómio modernização/sustentação e/ou nos países participantes.”*

Ao longo do presente trabalho, em particular nos CAP2 e CAP3, foi possível verificar que os programas MNFP/EPAF se têm constituído como um suporte essencial para a validade operacional do F-16MLU.

Essa relevância expressa-se em três vertentes: Modernização, Sustentação e Exploração.



Figura 4. Vertentes dos programas MNFP/EPAF

A modernização surge especialmente relacionada com o desenvolvimento de OFP e a aquisição de *hardware* no âmbito dos programas MNFP/EPAF, num esforço conjunto da USAF e dos EPAF em manter os respetivos F-16 dotados de capacidades que lhes confirmam relevância operacional nos atuais e futuros ambientes de conflito. Importa reforçar que este esforço envolve CSA, tornando o desenvolvimento de novas capacidades economicamente mais acessível, sem prejuízo de uma participação ativa e de pleno direito da FAP nos respetivos processos.

No capítulo da sustentação, destaca-se o programa *Falcon 2020* no qual a FAP participa de forma integrada com os EPAF, dada a normalização dos respetivos F-16MLU.

Neste campo, evidencia-se a participação no ASIP e a partilha de TO, novamente num registo economicamente favorável através de CSA. O ASIP é especialmente relevante para a FAP enquanto garante do acompanhamento da vida de serviço estrutural das aeronaves e do eventual desenvolvimento de soluções que permitam atingir o potencial previsto (Anexo M).

No que respeita à exploração operacional, a ênfase vai para a participação da FAP na EEAW e no FWIT enquanto contributos de relevo para a capacidade expedicionária do F-16MLU e para a proficiência táctica das tripulações, respetivamente, assegurando também a otimização de recursos.

O contexto cooperativo multinacional no desenvolvimento e exploração de capacidades militares presente no caso do F-16MLU evidencia, assim, uma aproximação aos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*.

Relativamente à evolução dos programas MNFP/EPAF, os cenários possíveis de evolução encontram-se ilustrados e detalhados na figura e tabela seguintes, respetivamente:

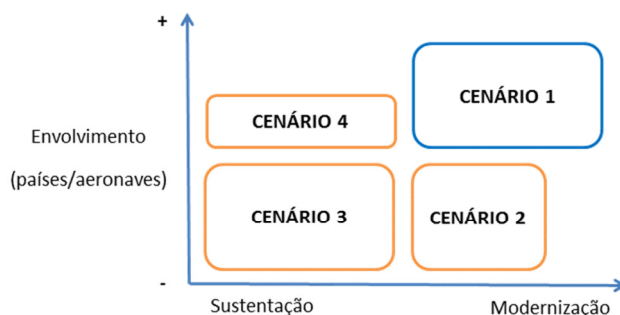


Figura 5. Cenários de evolução dos programas MNFP/EPAF

Tabela 5. Cenários de evolução dos programas MNFP/EPAF

Cenário	Descrição
<b>Cenário #1 (Atual)</b>	Desenvolvimento de <i>tapes</i> de modernização com a participação da USAF e de todos os EPAF. A eventual redução/cessação do envolvimento de algum parceiro é compensada com a entrada de novos participantes no MNFP (e.g., Chile).
<b>Cenário #2</b>	A USAF desenvolve <i>tapes</i> de modernização próprias. Parte dos EPAF participa no desenvolvimento de <i>follow-on tapes</i> da USAF. A eventual redução/cessação do envolvimento de algum parceiro poderá ser parcialmente compensada com a entrada de novos participantes no MNFP.
<b>Cenário #3</b>	O desenvolvimento de novas <i>tapes</i> para os EPAF é direcionado para a sustentação de capacidades em detrimento da modernização do F-16MLU. A eventual redução/cessação do envolvimento de algum parceiro poderá ser parcialmente compensada com a entrada de novos participantes no MNFP.
<b>Cenário #4</b>	O desenvolvimento de novas <i>tapes</i> para os EPAF é direcionado para a sustentação de capacidades em detrimento da modernização do F-16MLU. A eventual redução/cessação do envolvimento de algum parceiro é compensada com a entrada de novos participantes no MNFP.

De acordo com a informação apurada, a evolução dos programas MNFP/EPAF encontra-se largamente depende do caminho que a USAF seguir, designadamente no





âmbito do CAPES/SLEP e na reação dos EPAF participantes no Programa F-35, situação atualmente em discussão.

O desenvolvimento conjunto de uma nova *major tape* poderá manter em aberto o cenário #1 até 2020. No entanto, a tendência será a de se assistir a uma evolução para os cenários #2 ou #3, i.e. o desenvolvimento de novas *tapes* será gradualmente direcionado para a sustentação das capacidades do F-16MLU, prevendo-se uma redução, também ela gradual, no envolvimento dos EPAF (Apenso VII). Este facto poderá implicar uma alteração na estrutura de partilha de custos, quer dos programas de desenvolvimento quer dos de sustentação do F-16MLU, no sentido do agravamento daqueles a suportar por Portugal.

Da análise realizada, a H1 é validada.

A H2 procura aferir a importância do F-16MLU para o cumprimento da missão da FAP e identificar as características determinantes para o seu emprego em compromissos de âmbito nacional e internacional.

*“O F-16MLU é essencial para o cumprimento da missão da FAP e o seu emprego em compromissos nacionais e internacionais assentará essencialmente na sua interoperabilidade NATO e capacidade expedicionária.”*

Conforme evidenciado no CAP2, o F-16MLU é um SA essencial para o cumprimento da missão principal da FAP, a qual corresponde à participação desta na defesa militar da República, em geral, e na DA, em particular. Este último aspeto implica intrinsecamente um compromisso internacional, dado que o F-16MLU é parte integrante dos meios nacionais disponibilizados para o NATINADS. Este facto obriga a que o F-16MLU cumpra inerente e permanentemente com os requisitos de interoperabilidade NATO.

Importa aqui notar que a participação nos programas MNFP/EPAF tem sido o principal motor de garantia da permanente interoperabilidade NATO do F-16MLU, tanto no plano tecnológico como no plano doutrinário e TTP, destacando-se no segundo a participação no FWIT e nos programas *pilot-exchange* com a USAF e BAF.

Um outro fator relevado no CAP1 correspondia à também necessária capacidade expedicionária das forças aéreas da NATO, facto também evidenciado no CAP2 a respeito da possível contribuição da FAP para missões de carácter internacional. Neste particular e conforme exposto no CAP2, o F-16MLU apresenta, no âmbito NATO e EEAW, bons indicadores. A comprovar o primeiro, evidencia-se participação no policiamento aéreo dos aliados do Báltico e da Islândia e a contribuição regular para NRF. Relativamente ao



segundo, destaca-se a aplicação frequente do conceito EEAW em exercícios, tendo este sido também já aplicado em contexto operacional (OEF), embora sem a participação de meios nacionais.

Do exposto, considera-se como validada a H2.

A H3 procura avaliar de que forma as capacidades operacionais do F-16MLU conseguirão responder aos requisitos operacionais colocados pelos cenários de conflito futuros, nos quais este meio se poderá ver envolvido. A questão em causa refere-se, assim, à prospetiva de emprego do F-16MLU em futuros conflitos:

*“O F-16MLU continuará operacionalmente relevante nos cenários de conflitos futuros até 2025/2030”*

No CAP1 caracterizámos os requisitos operacionais previstos para uma aeronave de combate, em função dos cenários de conflito previstos no curto/médio prazo. Estes requisitos implicavam plataformas não-furtivas, *multi-role*, equipadas com sistemas NATO atualizados e interoperáveis, designadamente IFF e *data-link*, com possibilidade de integração NNEC e capacidade de emprego de armamento de precisão.

Conforme verificado nos CAP2 e CAP3, numa perspetiva tecnológica, a plataforma, os sistemas/equipamentos complementares, o armamento e a interoperabilidade do F-16MLU correspondem aos requisitos enunciados, sendo esse facto comprovado pela sua categorização como ADX/FBX, pela participação bem-sucedida desta aeronave no âmbito das OEF, OGF e OUP, destacando-se inclusivamente pelas suas capacidades (e.g., *Link-16*).

O desenvolvimento atualmente em curso das OFP M6.1 e M6.5, cuja implementação está prevista para 2012 e 2015, respetivamente, garantirá a evolução, e consequente relevância, das capacidades operacionais do F-16MLU no curto prazo, estando já em discussão o desenvolvimento de uma nova *major tape* subsequente.

Não obstante, existem áreas que representarão desafios prementes no futuro do F-16MLU, caso do sensor radar e da estrutura da plataforma. Também estes desafios deverão encontrar oportunidades de resposta positiva no seio dos programas MNFP/EPAF.

Os programas CAPES/SLEP da USAF, cujo objetivo é assegurar a extensão da vida de serviço de 300 a 600 F-16C/D até 2030, confirmam a relevância futura destas aeronaves, sendo esta consequentemente extensível também aos F-16MLU dos EPAF.

Do exposto, considera-se como validada a H3.

Realizado o estudo e testadas as hipóteses é possível obter a resposta à pergunta central:



*“Qual o impacto da evolução dos programas cooperativos de modernização e sustentação do F-16MLU na missão da FAP até 2025/2030?”*

A participação da FAP nos programas MNFP/EPAF do F-16MLU tem-se constituído, à luz dos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, como o suporte fundamental para a modernização, sustentação e exploração operacional daquele SA e, consequentemente, para o cumprimento das missões, nacionais e internacionais, que lhe estão confiadas.

Apesar da atual incerteza relativamente à evolução futura dos referidos programas, apresentam-se janelas de oportunidade para a manutenção das elevadas capacidade operacional, interoperabilidade e capacidade expedicionária alcançadas pelo F-16MLU até 2025/2030, garantindo a sua validade enquanto instrumento de PA à disposição do Poder Político nacional, num ambiente de segurança marcado por ameaças globais, difusas e assimétricas.



## Conclusões

O F-16 é considerado uma referência mundial na categoria das aeronaves de combate *multi-role*. Desde 1979, o F-16 tem-se provado eficaz no mais variado tipo de missões e em quaisquer condições meteorológicas e de luminosidade. Ao longo de vários anos de serviço, o F-16 tem sofrido várias atualizações, designadamente no campo dos sistemas/equipamentos, armamento e estrutura, permitindo assim manter as suas capacidades a par da evolução dos requisitos operacionais.

Por forma a manter o nível de capacidade operacional das aeronaves F-16 da USAF e dos EPAF, foi iniciado o programa MLU. Este programa foi desenvolvido no MNFP, um programa cooperativo que tinha e mantém como objetivos últimos assegurar a interoperabilidade e a normalização das aeronaves F-16 daqueles utilizadores.

Portugal aderiu em 2000 ao programa MNFP, assegurando assim a possibilidade de participação no Programa MLU. Com esta adesão a FAP integrou os EPAF, um grupo restrito de utilizadores do F-16MLU, proporcionando assim a oportunidade de otimização da sustentação e exploração daquele SA.

A atual conjuntura financeira nacional bem como a participação da USAF e de vários EPAF no Programa F-35 introduzem incertezas quanto à evolução e participação nos programas MNFP/EPAF. Importava, assim, avaliar a relevância daqueles programas e o respetivo impacto para o cumprimento das missões confiadas à FAP, no período de utilização previsto para o F-16MLU, i.e. até 2025/2030.

Houve, então, que procurar uma resposta à problemática encerrada na seguinte questão: *“Qual o impacto da evolução dos programas cooperativos de modernização e sustentação do F-16MLU na missão da FAP até 2025/2030?”*

No seguimento da observação da realidade, submeteram-se a teste as hipóteses formuladas no início do presente trabalho.

No CAP1 verificámos que o ambiente de segurança e os conflitos futuros serão marcados por ameaças globais, de natureza difusa e assimétrica. No contexto da NATO estas ameaças obrigarão a uma capacidade de intervenção global, fora da tradicional AOR da Aliança, apelando assim ao desenvolvimento de capacidades expedicionárias pelas forças militares dos aliados. Estas forças ver-se-ão envolvidas em operações combinadas, baseadas em efeitos e centradas em rede, com a interoperabilidade a desempenhar um papel essencial, não só o campo tecnológico, mas também na própria doutrina e TTP das forças aliadas.



O PA, fruto das suas capacidades, demonstra-se extraordinariamente válido num ambiente de segurança incerto marcado por uma conflitualidade dinâmica e complexa. Às aeronaves de combate, em particular, serão exigidas várias funções, designadamente proteger as forças aliadas (superioridade aérea), afetar as forças inimigas (ações não-cinéticas/cinéticas) e recolher informação (ISR) que contribua para a consciência situacional do campo de batalha. Estas exigências implicam a utilização de plataformas *multi-role*, equipadas com sistemas atualizados e interoperáveis, designadamente IFF e *data-link*, com possibilidade de integração NNEC e capacidade de emprego de armamento de precisão.

Tendo em consideração os reduzidos orçamentos de defesa das nações da NATO, a aquisição/modernização, sustentação e exploração deste tipo de aeronaves, bem como a participação ativa destas nas exigentes operações aliadas, implicam desafios só ultrapassáveis num quadro de cooperação e partilha de recursos, isto é, em linha com os conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*.

No CAP2 verificámos a necessidade da FAP dispor de um meio de combate aéreo eficaz, em particular no que concerne à DA do TN e à satisfação de compromissos internacionais no âmbito militar, especialmente no âmbito da NATO. O F-16MLU é o único meio ao dispor da FAP para assegurar a DA, um compromisso simultaneamente nacional e internacional (NATINADS), sendo, por essa razão, considerado como absolutamente fundamental para o cumprimento dos compromissos internacionalmente assumidos por Portugal, em geral, e da missão da FAP, em particular.

No âmbito da FAP, cumpre ao F-16MLU um espetro alargado de missões, designadamente CA, AI, CAS, ASuW, NTISR e ainda missões de interesse público. No que respeita a requisitos operacionais NATO, este SA está enquadrado na categoria ADX/FBX, estando a doutrina, TTP e expectativa de emprego operacional devidamente identificados em manuais NATO, os quais se constituem como padrão fundamental.

O F-16MLU é um SA complexo, sendo composto por vários elementos, designadamente plataforma, sistemas/equipamentos, armamento, pessoal e logística. Esta complexidade exige articulação e complementaridade cuidadas entre estes elementos, dependendo a capacidade operacional do F-16MLU da integração global dos mesmos. Ao nível tecnológico, evidenciámos alguns dos seus sistemas/equipamentos, como o TGP, os NVG, o JHMCS, o *Link-16* (NNEC) e a capacidade de emprego de armamento BVR e de precisão (LASER, GPS/INS e *dual-mode*). Ao nível das tripulações, destacámos a participação regular em exercícios, programas de formação (e.g., FWIT) e de avaliação da



NATO (NRF), e ainda nos programas *pilot-exchange* com a BAF e USAF, enquanto fator fundamental para assegurar a proficiência adequada.

No que respeita ao nível de ambição operacional, verificámos que a taxa média de prontidão do F-16MLU se situou em 2010-2011 nos 70%, um valor superior ao definido para a operação na BA5 (60%), facto especialmente importante tendo em conta o número de F-16MLU com o qual a FAP deverá contar futuramente (30). No âmbito da atividade operacional, para além dos exercícios, destacámos a participação em compromissos NATO, designadamente no âmbito do policiamento aéreo (NATINADS), na contribuição regular para a NRF/UE e na participação no policiamento aéreo dos aliados do Báltico e da Islândia.

Relativamente à EEAW, verificámos que a mesma se enquadra nos princípios de multinacionalidade, interoperabilidade e capacidade expedicionária que norteiam o emprego operacional de forças da NATO. Evidenciámos que o conceito EEAW já foi implementado em ambiente operacional (e.g., OEF) e no âmbito de exercícios (e.g., FWIT), permitindo a otimização de recursos, ao tirar partido das sinergias próprias de forças aéreas que partilham não só a plataforma mas também a própria doutrina e TTP.

No CAP3 e no que respeita ao Programa F-16MLU, verificámos que o mesmo se tem desenvolvido não só no processo de reconfiguração para MLU das aeronaves F-16OCU (PAI) e F-16A/B (PAII) mas também no esforço da sua atualização contínua subsequente. O MNFP tem-se constituído, neste particular, como o suporte fundamental da referida atualização. A respeito do referido programa, evidenciámos que a FAP participa ativamente na definição dos requisitos de capacidades e no posterior processo de desenvolvimento, teste, avaliação e implementação das atualizações. Verificámos ainda que este esforço de atualização envolve uma partilha de custos, permitindo que este se desenvolva de um modo particularmente sustentável. Observámos, ainda, que a partilha de custos também se estendia ao *Falcon 2020*, um programa associado à sustentação do F-16MLU, no âmbito do qual se desenvolve, entre outros, o ASIP e a partilha de TO, e no qual a FAP participa de forma especialmente integrada com os EPAF e com a USAF.

Relativamente às capacidades operacionais do F-16MLU, constatámos que se perspetiva, atualmente, que este se mantenha ao serviço da FAP até 2025/2030, o que evidencia a necessidade de se garantir a evolução daquelas. Identificámos, de seguida, algumas áreas que deverão merecer especial atenção, designadamente sistema de *Link-16* (NNEC), armamento ar-ar (SRHOBS) e ar-solo (SDB), sensor radar (SAR/AESA), MWS (MILDS-F) e estrutura da plataforma.



No que concerne à evolução dos programas MNFP/EPAF, observámos que se vive atualmente um período de incerteza relativamente ao futuro pós-OFP M6.5. Esta incerteza decorre essencialmente da participação da USAF e de vários EPAF no Programa F-35 e dos atrasos sucessivos que se têm vindo a verificar no mesmo. Estes atrasos levaram já a USAF a planear os programas CAPES/SLEP, os quais procuram assegurar uma extensão da vida de serviço dos F-16 da USAF até 2030, o que constitui um fator de relevo para as opções em aberto para o futuro desenvolvimento de atualizações no seio do MNFP e para a participação dos EPAF neste. A RNLAF, apesar de participar no Programa F-35, demonstrou recentemente o interesse em participar numa nova *major tape*, aguardando-se a reação dos restantes parceiros. Outro fator de incerteza decorre da eventual entrada de novos membros para o MNFP (e.g., Chile). Apesar da presente indefinição, verificámos que o programa MNFP continuará a constituir-se como uma janela de oportunidade para a atualização do F-16MLU.

Relativamente aos conceitos *Pooling&Sharing* e *Smart Defense*, verificámos que a participação de Portugal nos programas MNFP/EPAF está em linha com a vertente de cooperação no desenvolvimento de capacidades militares, neste caso do F-16MLU. Já no que respeita à coordenação no desenvolvimento dessas mesmas capacidades, a aplicabilidade destes conceitos não é óbvia. Essa coordenação implica questões de soberania partilhada, algo que é especialmente sensível no caso da DA.

No CAP4 sistematizámos os resultados da investigação e testámos as hipóteses, validando-as:

- *Os programas cooperativos MNFP/EPAF continuarão a constituir-se como suporte fundamental da modernização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP, perspetivando-se eventuais ajustes no binómio modernização/sustentação e/ou nos países participantes;*
- *O F-16MLU é essencial para o cumprimento da missão da FAP e o seu emprego em compromissos nacionais e internacionais assentará essencialmente na sua interoperabilidade NATO e capacidade expedicionária;*
- *O F-16MLU continuará operacionalmente relevante nos cenários de conflitos futuros até 2025/2030.*

A validação das hipóteses permitiu verificar que a participação de Portugal nos programas MNFP/EPAF do F-16MLU se tem constituído como o suporte fundamental para a modernização, sustentação e exploração operacional daquele SA e,





consequentemente, para o cumprimento das missões, nacionais e internacionais, que estão confiadas à FAP. Apesar da atual incerteza relativamente à evolução futura dos referidos programas, estes permanecerão janelas de oportunidade para a manutenção das elevadas capacidade operacional, interoperabilidade e capacidade expedicionária alcançadas pelo F-16MLU até 2025/2030, garantindo a sua relevância enquanto instrumento de PA à disposição do Poder Político nacional.

Como contributo para o conhecimento, este trabalho permitiu demonstrar as vantagens da participação nos programas MNFP/EPAF, tanto a nível da capacidade operacional atingida pelo F-16MLU, como a nível da partilha de custos envolvidos na modernização, sustentação e exploração deste, enquanto fator essencial para a sustentabilidade daquelas. Ficou igualmente evidente a relevância do F-16MLU para o cumprimento das missões confiadas à FAP e, consequentemente, para a observância dos compromissos internacionalmente assumidos por Portugal.

No seguimento do presente trabalho, consideram-se como pertinentes as seguintes recomendações:

- **ao EMFA/DIVOPS:**
  - Conjuntamente com o Comando Aéreo, assegurar a participação do F-16MLU em exercícios e programas de formação, recorrendo ao conceito EEAW sempre que possível;
  - Assegurar a continuidade na participação nos programas *pilot-exchange*;
  - Equacionar cenários alternativos para a DA pós-2025.
- **ao GT F-16MLU:** Prosseguir com a atualização do F-16MLU, assegurando a evolução das suas capacidades operacionais.
- **ao CLAFA/DMSA:**
  - Garantir a continuidade da monitorização da vida de serviço estrutural do F-16MLU no âmbito do ASIP;
  - Garantir a representação da FAP nos *fora* de discussão relativos à sustentação e exploração do F-16MLU.
- **ao IESM:** Propor trabalho de investigação subordinado ao tema “A Força Aérea no contexto *Smart Defense*”.





## Bibliografia

ACO, 2012. *The NATO Response Force* [Em linha]. Disponível em <http://www.aco.nato.int/page349011837.aspx>, [Consult. 20 de abril de 2012]

Aguiar-Branco, J, 2011. Palavras de encerramento do Ministro da Defesa Nacional. *Seminário “O impacto da crise financeira na Defesa da Europa. Novas iniciativas cooperativas - Pooling & Sharing: desafios e oportunidades para Portugal”*, organizado por EuroDefense-Portugal, IDN, Fundação AIP, EMPORDEF e DGPDN [Em linha]. Disponível em [http://www.aip.pt/irj/go/km/docs/eurodefense/docs/pdf/Sem-CriseFinEur\\_23Nov11-Conclusoes.pdf](http://www.aip.pt/irj/go/km/docs/eurodefense/docs/pdf/Sem-CriseFinEur_23Nov11-Conclusoes.pdf), [Consult. 30 de janeiro de 2012]

Anon., 2010. *Pooling and sharing, German-Swedish initiative* [Em linha]. Berlim, Estocolmo: s.n.. Disponível em [http://www.aip.pt/irj/go/km/docs/eurodefense/ass\\_eur.html](http://www.aip.pt/irj/go/km/docs/eurodefense/ass_eur.html), [Consult. 23 de fevereiro de 2012]

Araújo, L, 2011. Palavras de abertura do General CEMGFA. *Seminário “O impacto da crise financeira na Defesa da Europa. Novas iniciativas cooperativas - Pooling & Sharing: desafios e oportunidades para Portugal”*, organizado por EuroDefense-Portugal, IDN, Fundação AIP, EMPORDEF e DGPDN [Em linha]. Disponível em <http://www.emgfa.pt/pt/organizacao/cemgfa/intervencoes/2011-06>, [Consult. 30 de janeiro de 2012]

Bartels, C, 2009. *How The USAF Can Loose The Next War: Losing Air Superiority*. Alabama: Maxwell AFB.

Bialos, J, Koehl, S, 2005. *The NATO Response Force - Facilitating Coalition Warfare through Technology Transfer and Information Sharing* [Em linha]. Washington: Center for Technology and National Security Policy - National Defense University. Disponível em <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA450219>, [Consult. 3 de janeiro de 2012]

Cabral, T, 2009. *Certificação da Manutenção das Aeronaves da Força Aérea de acordo com EASA Parte 145*. Lisboa: IESM.

CFD, 2009. *The Future Security Environment 2008-2030 - Part 1: Current and Emerging Trends* [Em linha]. s.l.: Canada Defense. Disponível em [http://www.cfd-cdf.forces.gc.ca/documents/CFD%20FSE/Signed\\_Eng\\_FSE\\_10Jul09\\_eng.pdf](http://www.cfd-cdf.forces.gc.ca/documents/CFD%20FSE/Signed_Eng_FSE_10Jul09_eng.pdf), [Consult. 7 de março de 2012]

Center for Technology and National Security Policy, 2010. *Affordable Defense Capabilities for Future NATO Missions* [Em linha] s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.ndu.edu/CTNSP/docUploaded/NATO\\_Affordable%20Defense%20Capabilities.pdf](http://www.ndu.edu/CTNSP/docUploaded/NATO_Affordable%20Defense%20Capabilities.pdf), [Consult. 12 de dezembro de 2011]

Coelho, P, 2011. *Discurso na sessão de abertura solene do ano letivo do Instituto de Estudos Superiores Militares* [Em linha]. Disponível em [http://www.psd.pt/archive/doc/pl30\\_nov\\_2011.pdf](http://www.psd.pt/archive/doc/pl30_nov_2011.pdf), [Consult. 30 de janeiro de 2012]

Conselho de Ministros, 2003. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Lisboa: Diário da República 1.b série – n.º 16 – 20 janeiro de 2003.



CSDN, 2004. *Missões Específicas das Forças Armadas*. Lisboa: MDN.

CSDN, 2004. *Sistema de Forças Nacional – Componente Operacional*. Lisboa: MDN.

DCDC, 2010a. *Strategic Trends Programme: Global Strategic Trends - Out to 2040* [Em linha]. Swindon: UK Ministry of Defense. Disponível em [http://www.mod.uk/nr/rdonlyres/38651acb-d9a9-4494-98aa-1c86433bb673/0/gst4\\_update9\\_feb10.pdf](http://www.mod.uk/nr/rdonlyres/38651acb-d9a9-4494-98aa-1c86433bb673/0/gst4_update9_feb10.pdf), [Consult. 10 de janeiro de 2012]

DCDC, 2010b. *Strategic Trends Programme: The Future Character of Conflict* [Em linha]. s.l.: UK Ministry of Defense. Disponível em [http://www.mod.uk/NR/rdonlyres/3E38C6EC-4A76-402F-9E28-C571EAB9929F/0/fcoc\\_final\\_revised\\_12Feb10.pdf](http://www.mod.uk/NR/rdonlyres/3E38C6EC-4A76-402F-9E28-C571EAB9929F/0/fcoc_final_revised_12Feb10.pdf), [Consult. 10 de janeiro de 2012]

Decreto-lei N°232/2009 de 15 de Setembro de 2009. *Lei da Orgânica da Força Aérea*.

Department of The Air Force, 2011. *Presentation to the House, Armed Forces Services Committee – Subcommittee on Tactical Air and Land Forces, U.S. House of Representatives* [Em linha] s.l.: s.n.. Disponível em [http://armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File\\_id=73f28567-1b76-4e60-b593-e8dbea9eecf8](http://armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File_id=73f28567-1b76-4e60-b593-e8dbea9eecf8), [Consult. 30 de janeiro de 2012]

DoD, 2011. *Fiscal Year (FY) 2012 Budget Estimates – Research, Development, Test & Evaluation, Air Force – PE 0207133F: F-16 SQUADRONS* [Em linha]. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.dtic.mil/descriptivesum/Y2012/AirForce/0207133F\\_7\\_PB\\_2012.pdf](http://www.dtic.mil/descriptivesum/Y2012/AirForce/0207133F_7_PB_2012.pdf), [Consult. 14 de março de 2012]

EMFA, 1982. RFA 303-1. *Organização da Força Aérea – Vol. I Organização Geral*. Amadora: EMFA 3ª Div.

EMFA, 2007. MFA 310-3. *CONOP F-16MLU – Conceito de Operações do Sistema de Armas F-16MLU*. Agosto 2007. Amadora: EMFA 3º Div.

EMGFA, 2003. *Conceito Estratégico Militar*. Lisboa: EMGFA.

EPAF, 2004. *Memorandum of Understanding concerning the Establishment of the European Participating Air Forces Expeditionary Air Wing*. s.l.: EPAF.

EPAF, 2010. *EEAW Technical Arrangement (TA) for EOA M6 (Apr-May 2011) - Version 1.0*. s.l.: EPAF.

FAP, 2011. *Relatório de Gestão 2010* [Em linha]. Alfragide: FAP. Disponível em [www.emfa.pt/www/conteudos/informacao/fa/rel\\_gestao\\_2010.pdf](http://www.emfa.pt/www/conteudos/informacao/fa/rel_gestao_2010.pdf), [Consult. 29 de fevereiro de 2012]

Fragoso, V, 2007. *O Poder Aéreo e as Forças Armadas do Século XXI*. Lisboa: IESM.

Francisco, A, 2011. *Relatório da Missão F-16 MNFP “Steering Committee #96”*. Amadora: GT F-16MLU.



Francisco, A, 2012. *O sistema de armas F-16MLU e os programas cooperativos MNFP/EPAF*. Entrevistado por João Pereira da Silva. EMFA, 13 de janeiro de 2012.

Gizewski, PJ, 2009. *Army 2040 - The Global Security Environment: Emerging Trends and Potential Challenges* [Em linha]. Ottawa: s.n.. Disponível em <http://www.cpsa-acsp.ca/papers-2009/Gizewski.pdf>, [Consult. 7 de março de 2012]

Goulter, CJM, 2009. Air power and the future battlespace. *The Aeronautical Journal*, vol.113, pp. 21-33. s.l.: s.n.

GT F-16MLU, 2006. DFA 408-2. *PISA F-16MLU – Plano de implementação do sistema de armas F-16MLU na Força Aérea. Junho de 2006*. Amadora: GT F-16MLU.

HQ SACT, 2005. ACT Directive 80-7. *Managing Transformation*. NATO.

ISD, 2007. *Future Security Environment (FSE 2025)* [Em linha]. Norfolk: NATO HQ SACT. Disponível em <http://www.bits.de/NRANEU/nato-strategy/ACTFutureSecurityEnvironmentFirstEdition.pdf>, [Consult. 3 de novembro de 2011]

JAPCC, 2012. *Regional Fighter Partnership – Options for Cooperation and Cost Sharing*. Kalkar: JAPCC.

Jesus, C, 2011. Reconhecimento nas asas de um português. *Focus* [Em linha], 21 dezembro, pp. 88-89. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.emfa.pt/www/conteudos/noticiasimprensa/focus\\_reconhecimentonasasasdeumportugues\\_191211.pdf](http://www.emfa.pt/www/conteudos/noticiasimprensa/focus_reconhecimentonasasasdeumportugues_191211.pdf), [Consult. 9 de janeiro de 2012]

JFC Naples, 2012. NRF [Em linha]. Nápoles: NATO. Disponível em <http://www.jfcnaples.nato.int/page11662718.aspx>, [Consult. 20 de abril de 2012]

Lopes, J, 2011. *F-16 - Relatório de Missão "Steering Committe #95"*. Amadora: GT F-16MLU.

Luís, A, 2011. Mantendo o F-16 um caça de última geração. *Mais Alto* [Em linha], n.º 393 - set/out 2011, pp.12-16. s.l.: FAP. Disponível em <http://www.emfa.pt/www/po/maisalto/conteudos/393.pdf>, [Consult. 17 de outubro de 2011]

Lunde, M, 2007. *Agility in a Small Air Force. Air Power - The Agile Air Force* [Em linha], pp. 67-74. Gloucester: Royal Air Force. Disponível em <http://www.airpowerstudies.co.uk/AgileAirForce.pdf>, [Consult. 11 de novembro de 2011]

Machado, M, 2011. A Líbia, os Aliados e a capacidade militar nacional. *Diário de Notícias* [Em linha], 24 março 2011. s.l.: Controlinveste. Disponível em [http://www.dn.pt/inicio/opiniaio/interior.aspx?content\\_id=1813503&page=-1](http://www.dn.pt/inicio/opiniaio/interior.aspx?content_id=1813503&page=-1), [Consult. 5 de março de 2012]

Meireles, L, 2012. *Cost Share Agreements do F-16MLU*. Entrevistado por João Pereira da Silva [e-mail], 10 de fevereiro de 2012.



Ministério da Defesa Nacional, 2005. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional – 2004* [Em linha]. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-defesa-nacional/quero-saber-mais/sobre-o-ministerio/20120227-anuarios-estatisticos/20120227-anuarios-estatisticos.aspx>, [Consult. 10 de março de 2012]

Ministério da Defesa Nacional, 2006. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional – 2005* [Em linha]. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-defesa-nacional/quero-saber-mais/sobre-o-ministerio/20120227-anuarios-estatisticos/20120227-anuarios-estatisticos.aspx>, [Consult. 10 de março de 2012]

Ministério da Defesa Nacional, 2007. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional – 2006* [Em linha]. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-defesa-nacional/quero-saber-mais/sobre-o-ministerio/20120227-anuarios-estatisticos/20120227-anuarios-estatisticos.aspx>, [Consult. 10 de março de 2012]

Ministério da Defesa Nacional, 2008. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional – 2007* [Em linha]. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-defesa-nacional/quero-saber-mais/sobre-o-ministerio/20120227-anuarios-estatisticos/20120227-anuarios-estatisticos.aspx>, [Consult. 10 de março de 2012]

Ministério da Defesa Nacional, 2009. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional – 2008* [Em linha]. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. Disponível em <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-defesa-nacional/quero-saber-mais/sobre-o-ministerio/20120227-anuarios-estatisticos/20120227-anuarios-estatisticos.aspx>, [Consult. 10 de março de 2012]

Morais, L, 2012. *Sistema de armas F-16MLU: exercícios e atividades operacionais* Entrevistado por João Pereira da Silva [e-mail], 6 de março de 2012.

NATO, 2003. *The Prague Summit and NATO's Transformation* [Em linha]. Bruxelas: NATO. Disponível em <http://www.nato.int/docu/rdr-gde-prg/rdr-gde-prg-eng.pdf>, [Consult. 20 de abril de 2012]

NATO, 2010. *Strategic Concept For the Defence and Security of The Members of the North Atlantic Treaty Organisation* [Em linha]. Bruxelas: NATO. Disponível em [http://www.nato.int/strategic-concept/pdf/Strat\\_Concept\\_web\\_en.pdf](http://www.nato.int/strategic-concept/pdf/Strat_Concept_web_en.pdf), [Consult. 27 de dezembro de 2011]

Newmyer, J, Rosen, S, 2008a. *The Character of Conflict in 2025: Workshop Report* [Em linha]. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.dni.gov/nic/PDF\\_2025/2025\\_Character\\_of\\_Conflict.pdf](http://www.dni.gov/nic/PDF_2025/2025_Character_of_Conflict.pdf), [Consult. 27 de dezembro de 2011]

Newmyer, J, Rosen, S, 2008b. *2025 Security Environment: Final Report* [Em linha]. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.dni.gov/nic/PDF\\_2025/NIC\\_2025\\_9Jun08.pdf](http://www.dni.gov/nic/PDF_2025/NIC_2025_9Jun08.pdf), [Consult. 27 de dezembro de 2011]



NIC, 2008. *Global Trends 2025: A Transformed World* [Em linha]. Washington: s.n.. Disponível em [http://www.dni.gov/nic/PDF\\_2025/2025\\_Global\\_Trends\\_Final\\_Report.pdf](http://www.dni.gov/nic/PDF_2025/2025_Global_Trends_Final_Report.pdf), [Consult. 9 de janeiro de 2012]

NIC, 2011. *Tomorrow's Security Challenges: The Defense Implications of Emerging Global Trends*. Strategic Insights [Em linha], vol. 10, pp. 138-150. s.l: s.n.. Disponível em [http://www.nps.edu/Academics/Centers/CCC/Publications/SI/10/FW/SI-v10-FoW\\_pg138-150\\_US-NIC.pdf](http://www.nps.edu/Academics/Centers/CCC/Publications/SI/10/FW/SI-v10-FoW_pg138-150_US-NIC.pdf), [Consult. 7 de março de 2011]

NSA, 2008. *AAP-6 NATO glossary of terms and definitions* [Em linha]. Bruxelas: NSA. Disponível em <http://www.fas.org/irp/doddir/other/nato2008.pdf>, [Consult. 24 de outubro de 2011]

Orr, D, 2003. The Benelux Deployable Air Task Force: A Model for EU/NATO Defense Force Integration. *Air & Space Power Journal* [Em linha]. Fall 2003. s.l.:s.n.. Disponível em <http://www.airpower.au.af.mil/airchronicles/apj/apj03/fal03/orr.html> [Consult. 10 de janeiro de 2012]

Peck, A, 2007, O Papel Crucial do Poder Aéreo na Guerra Irregular. *Air & Space Power Journal*. Montgomery: CADRE.

Pereira, J, 2011. *OLR #87 Portuguese Air Force Country Brief – Antwerp*. s.l: s.n.

Pereira, J, 2012. *Sistema de armas F-16MLU: requisitos e capacidades operacionais*. Entrevistado por João Pereira da Silva. EMFA, 13 de janeiro de 2012.

Pestana, J, 2012. Vida de serviço estrutural do F-16MLU. Entrevistado por João Pereira da Silva [e-mail], 31 de janeiro de 2012.

Pinheiro, J, 2012. The Portuguese Air Force – Facing Challenges Head-On. *The Journal of the JAPCC* [Em linha], n.º 15, pp. 6-10. s.l. : JAPCC. Disponível em [http://www.japcc.de/fileadmin/user\\_upload/journal/Edition\\_15/2012-03-22\\_Journal\\_Ed-15\\_web.pdf](http://www.japcc.de/fileadmin/user_upload/journal/Edition_15/2012-03-22_Journal_Ed-15_web.pdf) [Consult. 30 de março de 2012]

Quivy, R, Campenhouldt, L.V., 2005. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 4ª Edição. Lisboa: Gradiva.

Reudenbach, M, 2009. CC Air - Exercise Bold Avenger 2009. *Northern Star* [Em linha], October 2009, p.9. Heerlen: JFC Brunssum.. Disponível em [http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=northern%20star%20bold%20avenger&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.jfcbs.nato.int%2Fsystems%2Ffile\\_download.ashx%3Fpg%3D1573%26ver%3D2&ei=AgKVT4TPGsKS0QWI3bn\\_AQ&usg=AFQjCNH5JdEvKn6emew4HQWNmuy-xSb1Jw&cad=rja](http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=northern%20star%20bold%20avenger&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.jfcbs.nato.int%2Fsystems%2Ffile_download.ashx%3Fpg%3D1573%26ver%3D2&ei=AgKVT4TPGsKS0QWI3bn_AQ&usg=AFQjCNH5JdEvKn6emew4HQWNmuy-xSb1Jw&cad=rja), [Consult. 11 de novembro de 2011]

RFPPT, 2011. Regional Fighter Partnership - Sovereignty and Implementation Considerations. *The Journal of the JAPCC* [Em linha], n.º 14, pp. 53-56. s.l. : JAPCC. Disponível em [http://www.japcc.de/fileadmin/user\\_upload/journal/Edition\\_14/20111014\\_-\\_Journal\\_Ed-14\\_web.pdf](http://www.japcc.de/fileadmin/user_upload/journal/Edition_14/20111014_-_Journal_Ed-14_web.pdf), [Consult. 24 de novembro de 2011]





Ribeiro, B, 2009. FWIT – Segunda participação da Força Aérea Portuguesa. *Mais Alto* [Em linha], n.º 378- mar/abr 2009, pp.4-7. s.l.: FAP. Disponível em [http://www.emfa.pt/www/po/maisalto/conteudos/378\\_destaque.pdf](http://www.emfa.pt/www/po/maisalto/conteudos/378_destaque.pdf) [Consult. 17 de outubro de 2011]

Ribeiro, B, 2012. *Sistema de armas F-16MLU: armamento*. Entrevistado por João Pereira da Silva. IESM, 15 de março de 2012.

Robertson, J, 2012. 16SL-12-010 – *Review of Portuguese Air Force (PoAF) PA I and PA II Block 15 L/ESS-1012 and L/ESS-1112 Report Data*. s.l.: Lockheed Martin.

Rosendo, et al., 2009. NATINADS – Sistema de Defesa Aérea Integrado da NATO – Evolução e Perspectivas. *Revista Militar* [Em linha]. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=88&Itemid=33](http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=88&Itemid=33) , [Consult. 7 de fevereiro de 2012]

Sabev, S, 2010. Developing and employing expeditionary capabilities: Key to transforming air forces of small NATO nations. *Information & Security. An International Journal* [Em linha], Volume 25, pp. 47-56. s.l.: s.n.. Disponível em <http://infosec.procon.bg/v25/Sabev.pdf> [Consult. 9 de novembro de 2011]

Salvada, P, 2002. F-16/MLU – A complexidade do programa. *Mais Alto* [Em linha], n.º 343 - mai/jun 2003, pp.2-8. s.l.: FAP. Disponível em <http://www.emfa.pt/www/po/maisalto/conteudos/343-F16MLU.pdf> [Consult. 17 de outubro de 2011]

Salvada, P, 2011. Força Aérea Portuguesa – F-16 com Gestão Lean. *Logística Moderna* [Em linha], Dezembro de 2011, pp.25. s.l.: s.n.. Disponível em [http://www.emfa.pt/www/conteudos/noticiasimprensa/logisticamoderna\\_f16comgestaolean\\_dez11.pdf](http://www.emfa.pt/www/conteudos/noticiasimprensa/logisticamoderna_f16comgestaolean_dez11.pdf) [Consult. 30 de janeiro de 2012]

Salvada, P, 2012. *Os programas cooperativos MNFP/EPAF e a sustentação do F-16MLU*. Entrevistado por João Pereira da Silva. EMFA, 2 de março de 2012.

Santos, P, 2010. *Substituição do Sistemas de Armas F-16MLU – espectro de atuação e definição e capacidades*. Lisboa: IESM.

Serronha, M, 2010. Portugal e o Novo Conceito Estratégico da NATO. *Relações Internacionais* [Em linha], n.º 27, pp. 55-64. s.l.: s.n. Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/ri/n27/n27a06.pdf> [Consult. 30 de janeiro de 2012]

SHAPE, 2009a. *Allied Command Operations Force Standards Volume III - Air Force Standards*. Bruxelas: NATO.

SHAPE, 2009b. IMSM-0376-2009, *Implementation of the New Structure for the NRF, dated 19 Jun 09*. Bruxelas: NATO.

Silva, N, 2011a. *Exploração e domínio do espectro electromagnético num teatro de operações*. Lisboa: IESM.

Silva, N, 2011b. *Sistemas de proteção contra ameaças do F-16MLU*. Entrevistado por João Pereira da Silva. IESM, 9 de Novembro de 2011.



Silva, L, 2012. *Programa pilot-exchange com a BAF*. Entrevistado por João Pereira da Silva. IESM, 3 de fevereiro de 2012.

Vicente, J, 2008a. A relevância estratégica do Poder Aéreo numa Aproximação às Operações Baseada em Efeitos. *Revista Militar* [Em linha]. s.l.: s.n. Disponível em <http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=261> [Consult. 27 de dezembro de 2011]

Vicente, J, 2008b. Operações em Rede: da Promessa à Realidade. *Nação&Defesa* [Em linha], n.º120, pp. 51-76. s.l.: s.n. Disponível em [http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/517/1/NeD120\\_JoaoVicente.pdf](http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/517/1/NeD120_JoaoVicente.pdf) [Consult. 27 de dezembro de 2011]

Winter, T, 2010. *F-16 Family of Radars: Enhancing operational relevance while achieving affordable sustainment* [Em linha]. s.l.: Northrop Grumman. Disponível em <http://www.northropgrumman.com/farnborough/briefings/assets/2010-fas-f-16-radars-briefing.pdf>, [Consult. 9 de março de 2012]



## Anexo A – Modelo de Análise

Tabela A-1. Modelo de Análise – Hipótese Um

Hipótese Um	Conceito	Dimensão	Indicadores
Os programas cooperativos MNFP/EPAF continuarão a constituir-se como suporte fundamental da modernização, sustentação e exploração do F-16MLU pela FAP, perspectivando-se eventuais ajustes no binómio modernização/sustentação e/ou nos países participantes.	Capacidade Operacional	Doutrina e TTP	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i>
		Proficiência	Participação em exercícios, programas de formação (FWIT) e programas <i>pilot-exchange</i> Avaliação/Certificação NATO (NRF; NATINADS)
		Armamento	Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-ar BVR
			Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-solo com guiamento de precisão
		Sistemas/Equipamentos	IFF; TGP; JHMCS; NVG; <i>Data-Link</i> ; Radar
		Sobrevivência	EWMS; RWR; EW; MWS
		Vida de serviço estrutural	Horas de voo das aeronaves / Severidade de utilização
		Flexibilidade	<i>Multi-role</i> / <i>Swing-role</i>
		Prontidão	Taxa média de prontidão
		Interoperabilidade	
		Capacidade Expedicionária	
	Interoperabilidade	Tecnologia	NNEC / EPAF <i>common</i>
		Doutrina e TTP	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i> / Participação em exercícios, programas de formação (FWIT) e programas <i>pilot-exchange</i>
	Capacidade Expedicionária	Agilidade	<i>Force Readiness</i>
		Interoperabilidade	
		Destacabilidade	NRF/ EEAW/ NATO <i>Air Policing</i>
	Participação cooperativa	Modernização	MNFP, SC, OLR, DT&E ( <i>Test Pilot</i> ), CSA, <i>Pooling&amp;Sharing</i> / <i>Smart Defense</i>
		Sustentação	<i>Falcon 2020</i> , ASIP, TO, CSA, <i>Pooling&amp;Sharing</i> / <i>Smart Defense</i>
		Exploração	EEAW, FWIT, <i>Pooling&amp;Sharing</i> / <i>Smart Defense</i>





Tabela A-2. Modelo de Análise – Hipótese Dois

Hipótese Dois	Conceito	Dimensão	Indicadores
O F-16MLU é essencial para o cumprimento da missão da FAP e o seu emprego em compromissos nacionais e internacionais assentará essencialmente na sua interoperabilidade NATO e capacidade expedicionária.	Requisitos Operacionais	Missões CA (excluindo SEAD)	Categoria ACO <i>Force Standards</i> (ADX/FBX)
		Missões CAS/AI	
		Missões ASuW	
		Missões NTISR	TGP; <i>Data-Link</i>
		<i>All Weather</i>	Categoria ACO <i>Force Standards</i> (ADX/FBX)
		Armamento	Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-ar BVR e SRHOBS
			Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-solo com guiamento de precisão e <i>small collateral damage</i>
		Flexibilidade	<i>Multi-role / Swing-role</i>
		Sobrevivência	EWMS; RWR; EW; MWS
		Interoperabilidade	
		Capacidade Expedicionária	
	Interoperabilidade	Tecnologia	NNEC / EPAF <i>common</i>
		Doutrina e TTP	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i> / Participação em exercícios, programas de formação (FWIT) e programas <i>pilot-exchange</i>
	Capacidade Expedicionária	Agilidade	<i>Force Readiness</i>
		Interoperabilidade	
		Destacabilidade	NRF /EEAW/ NATO <i>Air Policing</i>



Tabela A-3. Modelo de Análise – Hipótese Três

Hipótese Três	Conceito	Dimensão	Indicadores
O F-16MLU continuará operacionalmente relevante nos cenários de conflitos futuros (2025/2030).	Capacidade Operacional	Doutrina e TTP	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i>
		Proficiência	Participação em exercícios, formações (FWIT) e programas <i>pilot-exchange</i> Avaliação/Certificação NATO (NRF; NATINADS)
		Armamento	Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-ar BVR
			Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-solo com guiamento de precisão
		Sistemas/Equipamentos	IFF; TGP; JHMCS; NVG; <i>Data-Link</i> ; Radar
		Sobrevivência	EWMS; RWR; EW; MWS
		Vida de serviço estrutural	Horas de voo das aeronaves / Severidade de utilização
		Flexibilidade	<i>Multi-role</i> / <i>Swing-role</i>
		Prontidão	Taxa média de prontidão
		Interoperabilidade	
		Capacidade Expedicionária	
	Requisitos Operacionais	Missões CA (excluindo SEAD)	Categoria ACO <i>Force Standards</i> (ADX/FBX)
		Missões CAS/AI	
		Missões ASuW	
		Missões NTISR	TGP; <i>Data-Link</i>
		<i>All Weather</i>	Categoria ACO <i>Force Standards</i> (ADX/FBX)
		Armamento	Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-ar BVR e SRHOBS
			Capacidade de emprego e disponibilidade de armamento ar-solo com guiamento de precisão e <i>small collateral damage</i>
		Flexibilidade	<i>Multi-role</i> / <i>Swing-role</i>
		Sobrevivência	EWMS; RWR; EW; MWS
		Interoperabilidade	
		Capacidade Expedicionária	
	Interoperabilidade	Tecnologia	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i>
		Doutrina e TTP	NATO <i>standard</i> / EPAF <i>common</i> Participação em exercícios, formações (FWIT) e programas <i>pilot-exchange</i>
	Capacidade Expedicionária	Agilidade	<i>Force Readiness</i>
		Interoperabilidade	
		Destacabilidade	NRF /EEAW/ NATO <i>Air Policing</i>



## **Anexo B – Corpo de Conceitos**

**Capacidade expedicionária** – Aptidão para projetar uma dada Força Militar para uma Área de Operações distante, a fim de cumprir uma dada Missão (adaptado AAP-6, 2008, p.2-E-6).

**Capacidade operacional** – Aptidão para produzir eficazmente o efeito que se pretende alcançar, envolvendo várias dimensões, com destaque para Doutrina, Treino, Pessoal e Material (adaptado ACT *Directive* 80-7, 2005).

**Interoperabilidade** – Aptidão das forças militares de duas ou mais nações para operarem conjunta e eficazmente na execução de uma dada tarefa ou missão (adaptado AAP-6, 2008, p.2-F-6).

**Participação cooperativa** – Conjunto de ações desenvolvidas por uma parte com terceiras, em regime de parceria, destinadas a promover a definição de requisitos, seleção, desenvolvimento, teste, implementação e exploração de sistemas comuns, partilhando processos de decisão, conhecimento (*know-how*), experiência e custos associados.

**Requisitos operacionais** – Definição das capacidades operacionais a atingir em função da Missão pretendida para um dado Sistema de Armas (adaptado DFA 408-2, 2006, p.3-1).

**Sistema de Armas** – Sistema composto por plataforma, sistemas/equipamento, armamento e pessoal necessário à sua operação e manutenção (adaptado RFA 303-1 Vol. I, 1982).



### **Anexo C – NATO *Response Force***

O conceito NATO *Response Force* (NRF) surgiu na Cimeira de Praga de 2002, em resposta a uma nova realidade expressa nas palavras do General James Jones, na altura o *Supreme Allied Commander Europe* (SACEUR) da NATO:

*"(...) NATO will no longer have the large, massed units that were necessary for the Cold War, but will have agile and capable forces at Graduated Readiness levels that will better prepare the Alliance to meet any threat that it is likely to face in this 21st century."*

A NRF foi, assim, concebida como uma força tecnologicamente avançada, flexível, destacável, interoperável e sustentável, constituída por elementos terrestres, marítimos e aéreos, com capacidade de rápida projeção para onde necessário (NATO, 2003).

Em 2009, o conceito NRF foi revisto no sentido de melhorar a geração de forças e a capacidade operacional.

O atual propósito abrangente da NRF é o de proporcionar uma resposta militar imediata a uma crise emergente, como parte do *comprehensive crisis management system* da NATO, quer para Operações Artigo 5.º quer para Operações de Resposta a Crises, conforme decidido pelo Conselho (JFC Naples, 2012).

A atual missão da NRF é, assim, a de *"provide a rapid demonstration of force and the early establishment of a NATO military presence in support of an Article 5 or Crisis Response Operation"* (JFC Naples, 2012).

Subjacente também à criação da NRF esteve a intenção de criar um catalisador das capacidades militares da Aliança, servindo esta como um motor de transformação militar da NATO (ACO, 2012).

Neste aspeto, o conceito central era o de criar uma força avançada, primariamente europeia, para conflitos de elevada intensidade que catalisasse a transformação de forças e a aquisição de capacidades na Europa, promovendo a interoperabilidade transatlântica. Ou seja, a NRF, para além de assegurar uma resposta às necessidades de segurança da NATO no século XXI, é também uma força transformacional que serve de agente de mudança, promovendo a aquisição de novas tecnologias, capacidades e conceitos de operação nas forças nacionais dos membros da Aliança (Bialos e Koehl, 2005, p. v).

O sistema de rotação de forças na NRF obriga as nações a cumprir com os exigentes *standards* NATO, servindo assim o propósito transformacional atrás enunciado (ACO, 2012), assegurando, também, a necessária e indispensável credibilidade daquela força.



## Anexo D – Espectro de Interoperabilidade

A interoperabilidade não se resume à óbvia questão tecnológica dos sistemas empregues pelas forças militares. A normalização da doutrina a par da Tática, Treino e Procedimentos (TTP) e da realização de exercícios com regularidade é também essencial para a satisfação deste exigente requisito nos teatros de operação modernos.

O espectro de interoperabilidade é vasto, resultando da conjugação de duas dimensões críticas – Complexidade e Capacidade – conforme ilustrado na figura seguinte:

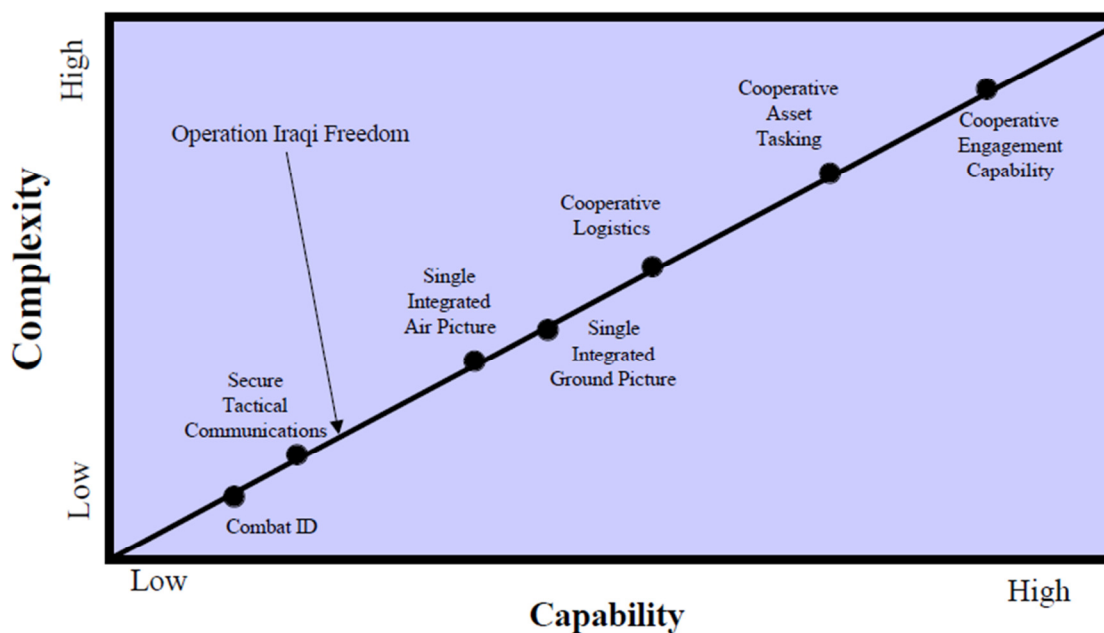


Figura D-1. Espectro da interoperabilidade (Bialos e Koehl, 2005)



## **Anexo E – Enquadramento do F-16MLU no Sistema de Forças Nacional**

O atual Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) caracteriza, de forma exaustiva, o ambiente estratégico nas suas dimensões externa e interna, explanando, com detalhe, os valores permanentes da Defesa Nacional (DN). Caracteriza ainda, com minúcia, o Espaço Estratégico de Interesse Nacional (EEIN), nas suas vertentes Permanente (EEINP) e Conjuntural (EEINC). Identifica e analisa também, de forma pormenorizada, as ameaças mais relevantes, especialmente difusas e multifacetadas, elencando o terrorismo transnacional, o desenvolvimento e proliferação de ADM e o crime organizado como os grandes antagonismos a vencer, num quadro em que atores não tradicionais assumem um crescente protagonismo.

No contexto descrito, o CEDN indica que “(...) *a Defesa Nacional, no plano das missões principais das Forças Armadas, é o garante: Da defesa militar do País; Da concretização dos objetivos do Estado e da satisfação dos seus compromissos internacionais, atuando como instrumento da política externa (...)*”. O CEDN refere ainda que “(...) *o sistema de segurança e defesa de Portugal tem como eixo estruturante a Aliança Atlântica (...)*” e que interessa a Portugal uma UE que assuma “(...) *um protagonismo mais efetivo na resolução de conflitos ou de crises (...)*”, quadro para o qual se propõe contribuir de forma efetiva, melhorando as capacidades militares colocadas à disposição desta.

Tendo em consideração o exposto, o CEDN concretiza várias competências para o desempenho das missões da Forças Armadas, das quais destacamos, para efeitos do presente trabalho, a “*Capacidade de vigilância e controlo do território nacional e do espaço interterritorial, nele se incluindo a fiscalização dos espaços aéreo e marítimo nacionais*” e a “*Capacidade de participação em missões de paz e humanitárias no quadro das Nações Unidas, da Aliança Atlântica e da União Europeia*”.

No seguimento das orientações do CEDN, a componente militar da Defesa Nacional é especialmente enquadrada no Conceito Estratégico Militar (CEM), do qual derivam as Missões Específicas das Forças Armadas (MIFA) e o correspondente SFN, nas suas componentes operacional e fixa.

Do CEM destaca-se a necessidade de adequar forças e meios aos atuais requisitos de emprego operacional, caracterizado pelo eminente ambiente conjunto e combinado, onde a interoperabilidade e capacidade expedicionária são elementos a privilegiar.



Por último, a Lei da Orgânica da Força Aérea (LOFA) prevê que esta “(...) *tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República (...)*”, bem como, “(...) *Participar nas missões militares internacionais necessárias para assegurar os compromissos internacionais do Estado no âmbito militar, incluindo missões humanitárias e de paz assumidas pelas organizações internacionais de que Portugal faça parte*”, entre outras.

Do quadro normativo supramencionado decorre a necessidade da FAP dispor de um meio de combate aéreo eficaz, em particular no que concerne à Defesa Aérea (DA) do Território Nacional (TN), dissuasão da utilização aérea indevida do EEINP, capacidade de intervenção em qualquer parte do EEIN e satisfação de compromissos internacionais no âmbito militar nos mais diversos tipos de operação, designadamente naquelas previstas no exigente e alargado espectro de operações da NATO.

Relativamente à DA, importa notar que esta se encontra associada ao NATO *Integrated Air Defense System* (NATINADS), o qual se baseia nos sistemas de DA dos países aliados. Neste âmbito, Portugal tem de disponibilizar, entre outros meios, aeronaves de interceção, com elevado grau de prontidão, aptas para intervir em caso de identificação de uma ameaça no espaço aéreo nacional ou mesmo, se solicitado, fora dele. Para esta missão, designada por Policiamento Aéreo em tempo de paz, Portugal disponibiliza em permanência<sup>33</sup>, como meios adstritos à NATO, duas parselhas de aeronaves F-16MLU em *Quick Reaction Alert (Interceptor)* (Rosendo, et al., 2009).

O F-16MLU é o único meio aéreo ao dispor da FAP para assegurar a DA, compromisso particular enquanto simultaneamente nacional e internacional, e é, por essa razão, considerado como sendo absolutamente fundamental para o cumprimento dos compromissos internacionalmente assumidos por Portugal, em geral, e da missão da FAP, em particular (Francisco, 2012).

---

<sup>33</sup> 24 horas por dia, 7 dias por semana.

## Anexo F – Elementos do Sistema de Armas F-16MLU

O F-16MLU é um SA complexo de combate aéreo, sendo composto por vários elementos, dos quais se destacam, para efeitos do presente trabalho, a plataforma, os sistemas/equipamentos, o armamento e o pessoal. Esta complexidade exige articulação e complementaridade cuidadas entre estes elementos, dependendo a capacidade operacional do F-16MLU da integração global dos mesmos (Francisco, 2012).

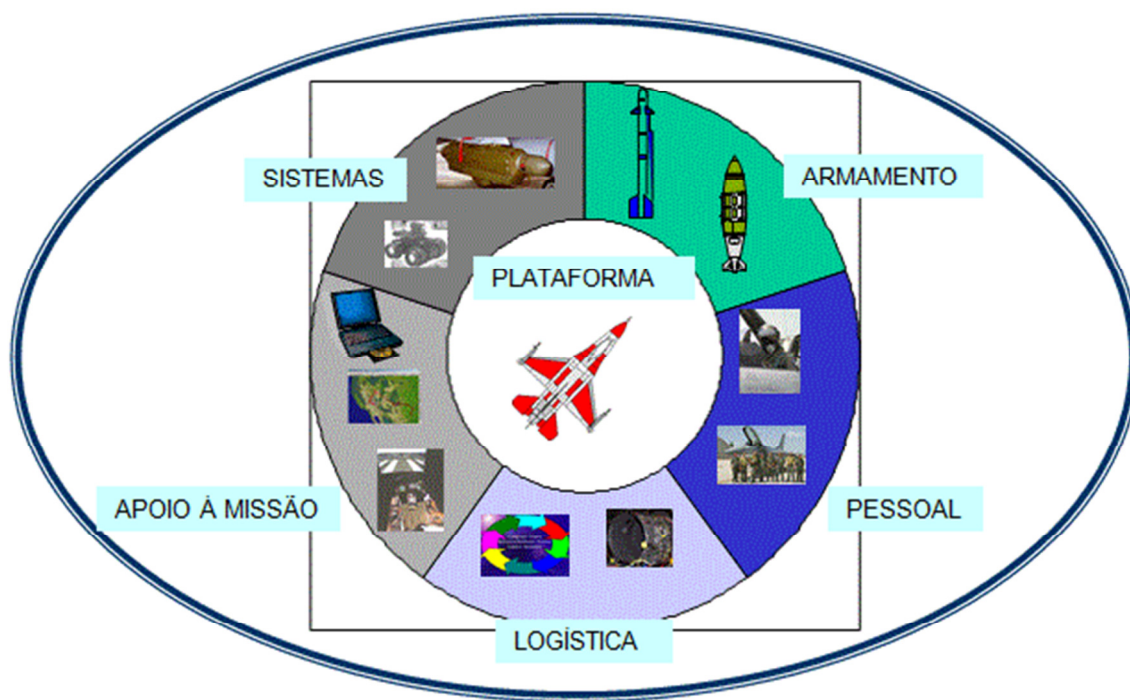


Figura F-1. Elementos do Sistema de Armas F-16MLU (DFA 408-2, 2006).

Conforme refere o PISA, a plataforma de armas F-16MLU é altamente sofisticada, dispondo, ainda assim, de um elevado potencial de evolução. Esta plataforma evidencia-se pela sua capacidade de manobra e flexibilidade de utilização, de operação em quaisquer condições meteorológicas e de luminosidade, de integrar um largo espectro de sistemas, equipamentos e armamento, de conectividade a redes de Comando e Controlo (C2) seguras e de sobrevivência. A flexibilidade de utilização materializa-se, por exemplo, nas capacidades *multi-role* e *swing-role*<sup>34</sup>. No capítulo da integração de vários sistemas e conectividade destaca-se a importância da permanente atualização da OFP, realizada no âmbito do MNFP, e a capacidade de *Link-16*, requisito essencial para a incontornável NNEC exigida nos ambientes de operação combinada e conjunta da Aliança.

<sup>34</sup> Capacidade do sistema de armas desenvolver um conjunto alargado de missões (ar-ar e ar-solo/superfície, por exemplo) numa mesma saída sem necessidade de reconfiguração da plataforma.





No âmbito da capacidade de sobrevivência, o F-16MLU encontra-se equipado com um sistema integrado de contramedidas (*Electronic Warfare Management System - EWMS*) para ameaças com guiamento radar (ativo/semi-ativo) e com guiamento passivo (UV<sup>35</sup>/IR<sup>36</sup>), que controla o *Radar Warning Receiver* (RWR), o sistema de largada de *chaff/flare*s (*Automatic Counter Measures Dispensing System - ACMDS*) e o *Electronic Countermeasures Pod* ALQ-131, quando instalado (Silva, 2011b).

No que respeita a equipamentos complementares evidencia-se o *Targeting Pod* (TGP)<sup>37</sup>, o qual permite a deteção, reconhecimento e identificação de alvos terrestres e aéreos de dia ou de noite, bem como a designação de alvos e o guiamento de armamento LASER<sup>38</sup>, IR, CCD<sup>39</sup> e GPS/INS<sup>40</sup>, sendo por isso essencial em missões ar-solo/superfície, designadamente em contexto de *Time Sensitive Targeting* (TST), e desejável em missões ar-ar. Para além deste equipamento, destaca-se a possibilidade de operação com *Night Vision Goggles* (NVG), fundamental para o cumprimento de missões em condições de baixa luminosidade, e com *Joint Helmet-Mounted Cueing System* (JHMCS) essencial para melhorar a consciência situacional do piloto, especialmente em ambientes operacionais de maior exigência e intensidade (Pereira, 2012).

Relativamente ao armamento<sup>41</sup>, evidencia-se a capacidade de emprego de mísseis de guiamento radar ativo *Beyond Visual Range* (BVR) e de mísseis de guiamento IR *Off-Boresight* de curto/médio alcance, fundamental para o cumprimento de missões CA. No âmbito das missões ar-solo/superfície, destaca-se o armamento com sistema de guiamento de precisão (LASER, GPS/INS e *dual-mode*) e com capacidade *standoff*, enquanto garante da minimização da exposição da plataforma ao risco (Ribeiro, 2012).

Considerando o exposto, o F-16MLU configura-se como uma aeronave de quarta geração com relevo na arena operacional moderna (Pinheiro, 2012, p.7).

Se no capítulo tecnológico fica evidente a elevada capacidade operacional do F-16MLU, esta só é passível de efetivação se devidamente conjugada com meios humanos igualmente competentes, quer na componente operacional quer na componente de apoio. Neste particular, destaca-se a participação regular em exercícios, programas de formação

---

<sup>35</sup> *Ultra-Violet.*

<sup>36</sup> *Infra-Red.*

<sup>37</sup> *Lightening AT.*

<sup>38</sup> *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.*

<sup>39</sup> *Coupled Charged Device.*

<sup>40</sup> *Global Positioning System/Inertial Navigation System.*

<sup>41</sup> Ver Anexo F.



como o *Fighter Weapons Instructor Training* (FWIT)<sup>42</sup>, avaliações NATO e programas de intercâmbio de pilotos (*pilot-exchange*) com a USAF<sup>43</sup> e com a BAF<sup>44</sup>.

A participação em exercícios multinacionais e programas de treino/formação é, aliás, considerada por Pinheiro (2012, p.8) como prioritária, enquanto fator essencial para a interoperabilidade e eficácia das forças aliadas.

Evidencia-se, por último, o suporte logístico enquanto requisito igualmente essencial para a operacionalização das capacidades do SA em causa. Neste particular, destaca-se a recente otimização, com recurso a técnicas *Lean*, do circuito de abastecimento e de reparação de componentes do F-16MLU, contributo importante para a obtenção de elevados níveis de prontidão (Salvada, 2011). Importa notar que este esforço de otimização se estendeu, também, às áreas da manutenção e das operações do F-16MLU na Base Aérea N.º5 (BA5).

---

<sup>42</sup> Curso para formar pilotos instrutores dos EPAF, para operar e para instruir no emprego tático da plataforma F-16MLU de forma eficaz e segura (Ribeiro, 2009), e onde a interoperabilidade é especialmente privilegiada, designadamente pela partilha de TTP (JAPCC, 2012, p.34). A FAP conta atualmente com quatro pilotos instrutores com o curso FWIT (Ribeiro, 2012).

<sup>43</sup> Programa de intercâmbio de pilotos no qual a USAF cede uma posição numa esquadra de instrução (*Luke Air Force Base*) e a FAP cede outra numa esquadra operacional (Jesus, 2011).

<sup>44</sup> Programa de intercâmbio de pilotos no qual a BAF e a FAP cedem mutuamente uma posição em esquadras operacionais com missões semelhantes (Silva, 2012).

**Anexo G – Armamento do Sistema de Armas F-16MLU FAP****Tabela G-1. Armamento empregue pelo F-16MLU (Ribeiro, 2012)**

<b>Armamento</b>	<b>Descrição</b>	
<b>AGM-65B/G</b>	<i>Air-to-ground tactical missile</i> Guiamento IR/TV (em phase-out)	
<b>GBU-12H/B</b>	LASER Guided Bomb Unit Mk-82 Warhead (500lb)	
<b>GBU-49H/B</b>	LASER&GPS Guided Bomb Unit Mk-82 Warhead (500lb)	
<b>GBU-31A/B</b>	GPS Guided Bomb Unit Joint Direct Attack Munition Mk-84 Warhead (2000lb)	
<b>GBU-31B/B</b>	GPS Guided Bomb Unit Joint Direct Attack Munition BLU-109 Penetrator Warhead (2000lb)	
<b>Mk-82</b>	500lb, unguided, low-drag general-purpose bomb.	
<b>Mk-82SE</b>	500lb, unguided, high-drag general-purpose bomb.	
<b>Mk-84</b>	2.000lb unguided, low-drag general-purpose bomb.	
<b>BLU-109</b>	2.000lb unguided, low-drag penetrator bomb.	
<b>GBU-39</b>	GPS Guided 125lbs Small Diameter Bomb (Não disponível na FAP. Capacidade de emprego a partir da OFP M6.1)	
<b>AIM-120C-5</b>	Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile	
<b>AIM-9Li</b>	IR guided, supersonic, heat-seeking, air-to-air missile	
<b>AIM-9X</b>	IR guided, Short-Range High-Off-Boresight Air-to-Air missile.	
<b>IRIS-T</b>	(Não disponível na FAP. Capacidade de emprego a partir da OFP M4)	

**Anexo H – Atividade Operacional F-16MLU****Tabela H-1. Exercícios do F-16MLU mai04-jan12 (Morais, 2012)**

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA DE ATÉ		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS AERONAVES PILOTOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
FWIT	<i>Fighter Weapons Instructor Training</i>	10-mai-04	28-set-04	HOLANDA - LEEWARDEN	1	1	Todos os EPAF (RNLAf, RDAf, BAF e RNoAF) com F-16. Algumas missões com F-15C da USAF.	155	174:20	120 SAÍDAS REALIZADAS POR PILOTOS ESTRANGEIROS  Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
		29-set-04	12-nov-04	NORUEGA - ORLAND						
TTP	<i>Tactical Training Program</i>	09-mai-05	13-mai-05	PORTUGAL	2	4	Meios aéreos nacionais	11	15:10	
HOT SUMMER		23-ago-05	01-set-05	PORTUGAL	3	5	Meios aéreos nacionais	21	31:10	
NAM (NATO AIR MEET)	Exercício envolvendo grande número de meios aéreos com a finalidade de treino de missões essencialmente aéreas de um largo espectro	02-set-05	16-set-05	NORUEGA	3	4	Meios da NATO: F-16 (EPAF e Turquia), Tornado (Alemanha), M2000 (França) e F-18 (Espanha)	24	54:55	
INSTREX	Exercício destinado a desenvolver o treino das unidades navais e treino conjunto, bem como exercitar procedimentos operacionais de guerra naval e cooperação aeronaval.	25-out-05	26-out-05	PORTUGAL	2	3	Meios nacionais	4	6:20	
SUAO	O exercício pretende avaliar o estado de prontidão da CCmds na condução e execução de operações como QRF/KMNB/ISAF no Teatro de Operações do Afeganistão (TOAFG).	10-jan-06	11-jan-06	PORTUGAL	1	2		2	3:10	
INSTREX	Exercício destinado a desenvolver o treino das unidades navais e treino conjunto, bem como exercitar procedimentos operacionais de guerra naval e cooperação aeronaval.	09-fev-06	09-fev-06	PORTUGAL	1	1	Meios nacionais	1	1:30	
OT&E M4	<i>Operational Test &amp; Evaluation</i> OFP M4	20-mar-06	06-abr-06	HOLANDA - LEEWARDEN	1	4	F-16 dos EPAF, Tornados e F-4 da Alemanha	25	47:30	Conceito EEAW <sup>(2)</sup>



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
SWORDFISH	Exercício naval destinado a testar a integração de unidades ou forças de países NATO em forças multinacionais e exercitar procedimentos em cenários passíveis de ocorrer no mundo real, por forma a otimizar a interoperabilidade e coesão das unidades participantes e simultaneamente dar a oportunidade de treino aos Estados-Maiores das forças.	03-mai-06	05-mai-06	PORTUGAL	1	4	Meios nacionais	5	8:30	
TTP	Exercício tipo INVITEX para efectuar o treino e a integração de forças EW em ambiente eletrónico hostil ( <i>Tactical Training Program</i> ).	08-mai-06	12-mai-06	PORTUGAL	1	6	Meios nacionais	10	15:40	
APOLO	Exercitar e validar a capacidade da BrigRR em planear e conduzir operações conjuntas e combinadas, bem como de proceder à rápida, projeção de forças de escalão Batalhão, por forma a proporcionar uma resposta pronta e adequada no quadro de uma intervenção ao abrigo do artigo V do Tratado de Washington; treinar a capacidade de resposta da BrigRR face às novas solicitações da NATO e aos desafios do século XXI; participar na divulgação da imagem do Exército e das tropas que integram a BrigRR, com a finalidade primária de captar voluntários.	27-jun-06	27-jun-06	PORTUGAL	2	2	Meios nacionais	2	3:00	



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
NATO TIGER MEET	Exercício enquadrado pela NATO em que se encontram Esquadras de vários países. Destina-se a promover o intercâmbio com Esquadras de outros países, quer no âmbito de ajuste de procedimentos, quer no conhecimento de táticas e técnicas empregues por outras Esquadras de voo.	25-set-06	02-out-06	ESPANHA - ALBACETE	5	9	F-16 (BAF, RNLAf, RNoAF, TuAF), Tornados (Alemanha), F-1 e F-18 (Espanha), F-18 (Áustria), M2000 e F-1 (França), Puma (Reino Unido), UH-1 (Espanha), Gripen e MilMi-24 (República Checa), Rafale, (França), E-3 (NATO).	36	55:00	
DISCRETE JURY		14-out-06	15-out-06	PORTUGAL	5	8	Meios nacionais	16	22:15	
LUSÍADA	Este exercício tem em vista o treino operacional das forças e meios a atribuir à Força de Reação Imediata (FRI) numa operação de Evacuação de Não-Combatentes (NEO). Exercitar os meios da FRI, no sentido de aperfeiçoar o aprontamento, a interoperabilidade dos meios e das forças e respectivos Estados-Maiores, durante uma operação de evacuação de cidadãos nacionais e, eventualmente, de países amigos ou aliados, num ambiente permissivo caracterizado pela degradação da situação militar.	08-nov-06	12-nov-06	PORTUGAL	4	9	Meios nacionais	13	17:45	
COLD RESPONSE	Exercício programado no âmbito EEAW.	28-fev-07	15-mar-07	NORUEGA - BODO	5	9	F-16 EPAF	74	120:55	Conceito EEAW



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
CONTEX/PHIB EX	Exercício naval destinado a testar a integração de unidades ou forças de países NATO em forças multinacionais e a exercitar procedimentos em cenários passíveis de ocorrer no mundo real, por forma a otimizar a interoperabilidade e coesão das unidades participantes e simultaneamente dar a oportunidade de treino aos Estados-Maiores das forças, com grande ênfase na componente anfíbia.	27-mar-07	30-mar-07	PORTUGAL	5	7	Meios nacionais	19	28:45	
TTP	Treino tático para o sistema de defesa aérea nacional, com a participação de forças dos três Ramos das Forças Armadas e Internacionais (Força Aérea e Marinha de Espanha); Exercitar o CAOC-10 e as unidades do Sistema de Defesa Integrada (NATINADS) em operações em ambiente de guerra eletrónica; providenciar um programa de treino tático a todos os níveis de C2 (CAOC-10 e escalões inferiores) em operações de combate aéreo; melhorar as performances nas manobras aéreas de combate ofensivas e defensivas, ar-ar e ar-terra, das NATINADS sob C2 do CAOC-10 num ambiente hostil de guerra eletrónica.	07-mai-07	11-mai-07	PORTUGAL	3	9	Meios nacionais, F-18 (Espanha) e DA-20 (Civil)	18	25:35	



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
APOLO	É o principal exercício da BrigRR. Foi também, em simultâneo, o exercício no âmbito dos Estados-Maiores Peninsulares; cooperação bilateral entre as Brigadas para-quedistas de Portugal e de Espanha. Permitiu exercitar o planeamento e condução de operações convencionais, especiais e de evacuação de não-combatentes, desenvolvendo e aperfeiçoando os procedimentos e a doutrina de emprego das unidades da BrigRR.	18-jun-07	18-jun-07	PORTUGAL	1	2	Meios nacionais	2	2:40	
KABUL	Exercício final de aprontamento da companhia do 2ºBIPara do RI15, com vista ao seu empenhamento no TO do Afeganistão, no âmbito da missão da NATO naquele país, a ISAF.	09-jul-07	12-jul-07	PORTUGAL	3	6	Meios nacionais	8	13:15	
DAPEX	Exercício combinado em Espanha, realizado ao abrigo do Acordo dos Estados-Maiores Peninsulares.	21-nov-07	22-nov-07	PORTUGAL	2	4	Meios nacionais	4	6:50	
REAL THAW	Exercício LIVEX da Força Aérea.	25-fev-08	06-mar-08	PORTUGAL	5	9	Meios nacionais, F-16 RDAF	64	91:55	
EOA M5	<i>Early Operational Assessment</i> OFP M5	14-abr-08	29-abr-08	HOLANDA - LEEUWARDEN	1	2	F-16 EPAF	20	30:25	Conceito EEAW <sup>(2)</sup>





EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
EFICACIA/ ROSA BRAVA	<p>O exercício EFICÁCIA é da responsabilidade primária do CmdOp e destina-se prioritariamente a desenvolver a capacidade operacional das Unidades de Apoio de Fogos das Brigadas e das Zonas Militares constituintes da FOPE. Em simultâneo, serão treinados os procedimentos de planeamento, coordenação de apoio de fogos, coordenação do espaço aéreo e de emprego de diferentes meios de apoio de fogos (incluindo fogos de morteiro, aéreos ou outros). Participação de Unidades de Apoio de Combate e de Apoio de Fogos das unidades de manobra, nomeadamente dos PelMortPes das ZM, dos BIMec, dos BI e dos Batalhões de Fuzileiros; Em 2008, foi integrado no exercício da BrigMec ROSA BRAVA.</p> <p>ROSA BRAVA é o principal exercício da BrigMec. Teve por finalidade exercitar e desenvolver, no âmbito das Operações Defensivas, a capacidade de planeamento, comando e controlo da BrigMec e respectivas subunidades, na condução de operações de nível tático do tipo Defesa Móvel. Em 2008, integrou o exercício EFICÁCIA.</p>	22-abr-08	23-abr-08	PORTUGAL	2	2	Meios nacionais	4	6:00	



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
EWFIPO3	Exercício tipo INVITEX, para efectuar o treino e a integração de forças EW em ambiente electrónico hostil.	05-mai-08	15-mai-08	PORTUGAL	7	10	Meios nacionais, DA-20 (Civil)	53	80:15	
FWIT	<i>Fighter Weapons Instructor Training</i>	02-jun-08	25-jul-08	HOLANDA - LEEUWARDEN	3	2	F-16 EPAF (RNLAf, RDAF, BAF e RNoAF). Algumas missões com F-15C da USAF.	158	209:20	111 SAÍDAS REALIZADAS POR PILOTOS ESTRANGEIROS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
NOBLE ARDENT	Este exercício foi calendarizado para certificação do ACC da NRF 12.	03-out-08	17-out-08	FRANÇA - MONT DE MARSAN	6	13	F-16 (EPAF, USAF e TuAF), M2000, F-1 e Rafale (França) e Tornado (Alemanha)	76	162:55	
TLP	“ <i>Tactical Leadership Program</i> ” (TLP) é um programa/curso que decorre em Florennes, Bélgica, incluindo fases académicas e práticas.	25-nov-08	18-dez-08	BÉLGICA - FLORENNES	3	3	Tornado (Alemanha), F-16 (BAF e RNLAf), M2000 (França) e F-1 (Espanha)	15	32:30	
REAL THAW	É um exercício da Força Aérea planeado e conduzido sob a égide do Comando Aéreo, órgão da Força Aérea responsável pelo treino e aprontamento das unidades operacionais que possam vir a participar em operações militares nos mais diversos quadros de cooperação internacional (NATO e UE).	19-jan-09	12-fev-09	PORTUGAL	7	14	Meios nacionais, F-16 RDAF e BAF	131	206:30	
ROSA BRAVA		22-abr-09	30-abr-09	PORTUGAL	7	8	Meios nacionais	15	21:45	
NEWFIPO		04-mai-09	08-mai-09	PORTUGAL	6	10	Meios nacionais e F-18 de Espanha	30	51:15	
OT&E M5	<i>Operational Test &amp; Evaluation</i> OFP M5	04-mai-09	20-mai-09	NORUEGA - ORLAND	2	4	F-16 EPAF	50	82:20	Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
CONTEX/PHIB EX		28-mai-09	01-jun-09	PORTUGAL	5	10	Meios nacionais	10	17:30	
LOYAL ARROW	Este exercício foi calendarizado para certificação do ACC da NRF 14.	05-jun-09	19-jun-09	SUÉCIA - LULEA	5	11	F-16 EPAF, C-130 (FAP) e Gripen (Suécia).	88	171:45	
APOLO		25-jun-09	26-jun-09	PORTUGAL	4	4	Meios nacionais e F-1 e F-18 de Espanha	4	5:50	



# EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA DE ATÉ		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS AERONAVES PILOTOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
BOLD AVENGER	Exercício NATO	11-set-09	25-set-09	DINAMARCA - KARUP	5	12	F-16 (EPAF, TuAF, Poland e Grécia), M2000 (França) e E-3 (NATO)	88	170:10	Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
TRIAL EMBOW		25-set-09	01-out-09	HOLANDA - VOLKEL	2	2	(F-16 FAP)	8	16:50	
INSTREX 02		07-out-09	08-out-09	PORTUGAL	7	11	Meios nacionais	12	20:15	
FORCEVAL CRC		02-out-09	15-out-09	PORTUGAL	9	18	Meios nacionais	30	48:35	
REAL WARM		10-nov-09	27-nov-09	PORTUGAL	11	20	F-16 FAP, TACP	109	173:10	
KABUL		11-dez-09	14-dez-09	PORTUGAL	5	5	Meios nacionais	9	9:15	
REAL THAW	É um exercício da Força Aérea planeado e conduzido sob a égide do Comando Aéreo, órgão da Força Aérea responsável pelo treino e aprontamento das unidades operacionais que possam vir a participar em operações militares nos mais diversos quadros de cooperação internacional (NATO e UE).	18-jan-10	04-fev-10	PORTUGAL	13	21	Meios nacionais, F-16 (BAF), EF2000 e F-18 da Espanha.	171	291:30	
ROSA BRAVA		15-abr-10	22-abr-10	PORTUGAL	6	6	Meios nacionais	12	19:40	
FORCEVAL (treino LIVEX)		26-abr-10	29-abr-10	PORTUGAL	11	13	Meios nacionais	29	43:35	
NEWFIP		03-mai-10	06-mai-10	PORTUGAL	12	16	Meios nacionais, DA-20 e E-3	47	79:20	
FWIT	<i>Fighter Weapons Instructor Training</i>	25-mai-10	25-jun-10	HOLANDA - LEEWARDEN	4	2	Todos os EPAF (RNLAf, RDAF, BAF e RNoAF) com F-16. Algumas missões com F-15C da USAF.	139	144:10	94 SAÍDAS REALIZADAS POR PILOTOS ESTRANGEIROS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
								9	9:15	SAÍDAS REALIZADAS EM A/C ESTRANGEIRAS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
		28-jun-10	30-jul-10	HOLANDA - LEEWARDEN	0	3		60	82:50	SAÍDAS REALIZADAS EM A/C ESTRANGEIRAS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA DE ATÉ		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS AERONAVES PILOTOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		13-out-10	18-nov-10	PORTUGAL	2	4		303	427:40	134 SAÍDAS REALIZADAS POR PILOTOS ESTRANGEIROS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
								4	5:25	SAÍDAS REALIZADAS EM A/C ESTRANGEIRAS Conceito EEAW <sup>(2)</sup>
AQUILA		09-dez-10	10-dez-10	PORTUGAL	2	4	Meios nacionais	4	7:40	
FORCEVAL (treino LIVEX)		08-dez-10	16-dez-10	PORTUGAL	9	14		42	66:20	
FORCEVAL (treino LIVEX)		07-fev-11	18-fev-11	PORTUGAL	8	20	Meios nacionais e F-18 da Espanha	71	110:35	
FRONTEX		21-fev-11	21-fev-11	PORTUGAL	2	2	Meios nacionais	2	3:30	
ROSA BRAVA		21-fev-11	24-fev-11	PORTUGAL	4	4	Meios nacionais	4	6:50	
FORCEVAL	Este exercício foi calendarizado para certificação do ACC da NRF 2012	04-mar-11	11-mar-11	PORTUGAL	8	11	Meios nacionais e F-18 da Espanha	50	73:45	
REAL THAW	É um exercício da Força Aérea planeado e conduzido sob a égide do Comando Aéreo, órgão da Força Aérea responsável pelo treino e aprontamento das unidades operacionais que possam vir a participar em operações militares nos mais diversos quadros de cooperação internacional (NATO e UE).	28-mar-11	08-Abr-11	PORTUGAL	21	28	Meios nacionais, F-16 BAF e TACP (USAF e BAF)	142	232:45	
EFICÁCIA		02-mai-11	05-mai-11	PORTUGAL	7	7	Meios nacionais	10	15:10	
EOA M6	<i>Early Operational Assessment</i> OFP M6	28-abr-11	10-mai-11	PORTUGAL	3	9	F-16 EPAF	31	52:30	Conceito EEAW <sup>(2)</sup>



## EVOLUÇÃO DAS CAPACIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ARMAS F-16 – DESAFIOS FUTUROS

EXERCÍCIO	DESCRIÇÃO <sup>(1)</sup>	DATA		LOCAL	MEIOS ENVOLVIDOS		PARTICIPANTES EXTERNOS	SAÍDAS	HORAS DE VOO	OBSERVAÇÕES
		DE	ATÉ		AERONAVES	PILOTOS				
NATO TIGER MEET	Exercício enquadrado pela NATO em que se encontram Esquadras de vários países. Destina-se a promover o intercâmbio com Esquadras de outros países, quer no âmbito de ajuste de procedimentos, quer no conhecimento de táticas e técnicas empregues por outras Esquadras de voo.	09-mai-11	18-mai-11	FRANÇA - CAMBRAI	6	12	F-16 (BAF, NL, RNoAF, TuAF), Tornados (Alemanha), F-1 e F-18 (Espanha), F-18 (Áustria), M2000 e F-1 (França), Puma (Reino Unido), UH-1 (Espanha), Gripen e MilMi-24 (República Checa), Rafale (França), E-3 (NATO) e Tiger Helicopter (França).	60	106:40	
CONTEX - PHIBEX	Exercício naval destinado a testar a integração de unidades ou forças de países NATO em forças multinacionais e a exercitar procedimentos em cenários passíveis de ocorrer no mundo real, por forma a otimizar a interoperabilidade e coesão das unidades participantes e simultaneamente dar a oportunidade de treino aos Estados-Maiores das forças, com grande ênfase na componente anfíbia.	24-jun-11	29-jun-11	PORTUGAL	9	17	Meios nacionais	26	48:30	
REAL THAW	É um exercício da Força Aérea planeado e conduzido sob a égide do Comando Aéreo, órgão da Força Aérea responsável pelo treino e aprontamento das unidades operacionais que possam vir a participar em operações militares nos mais diversos quadros de cooperação internacional (NATO e UE).	23-jan-12	02-fev-12	PORTUGAL	19	22	Meios nacionais, F-16 (BAF e RNLAf), EF2000 (Espanha) e TACP/FAC (USAF).	111	185:55	
TOTAL								2751	4276:20	

<sup>(1)</sup> Informação complementada com base nos Anuários Estatísticos da Defesa Nacional de 2004 a 2008 publicados pelo Ministério da Defesa Nacional.

<sup>(2)</sup> (Ribeiro, 2012)



OPS ACTIVITIES							
TASK	2010	2011	2012				2013-2014
			1st Qtr	2nd Qtr	3rd Qtr	4th Qtr	
EXERCISES							
PRT/ESP Bilat							√ (every year)
FWIT							2013
REAL THAW							√ (every year)
NB/FIP (EW)							√ (every year)
SWARDRSH							√ (every year)
EOA/OT&E							√ (as required)
TIGER MEET				CNX			338 RNoAF???
HOT BLADE							
RED FLAG							2013/14 TBC
FORCEVAL							2014
OPS							
NATO/Natio. QRA							QRA
NRF							6x A/C every even year
ICELAND							
BALTIC							2014 (4th Qtr)

PRTAF Country Brief OLR 87 Antwerp 19SEP2011

Figura H-1. Atividade operacional F-16MLU 2010-2014 (Pereira, 2011)



### **Anexo I – EPAF *Expeditionary Air Wing* (EEAW)**

A EEAW foi formalmente estabelecida pelos países membros dos EPAF por *Memorandum of Understanding* (MoU) em 9 de julho de 2004, no seguimento da Cimeira da NATO de Istambul, tendo resultado da intenção de aprofundamento e consequente evolução de um anterior conceito de cooperação – a *Deployable Air Task Force* (DATF).

A DATF, criada em 1996 e baseada na anterior cooperação próxima entre a Bélgica e a Holanda para a construção de forças aéreas modernas com uma aeronave completamente interoperável (F-16MLU), foi desenvolvida como uma força aérea expedicionária viável, altamente especializada e interoperável, capaz de gerar taxas superiores de missões em operações aéreas intensivas de combate (Sabev, 2010, p.49).

As capacidades e eficácia da DAFT foram demonstradas, em 1999, durante a *Operation Allied Force* da NATO no Kosovo, na qual foi responsável por 11% das missões realizadas, tendo envolvido uma força constituída por cerca de 500 militares e 32 aeronaves F-16 (Orr, 2003). A DAFT voltou a ser empregue em ambiente operacional em 2002, no Afeganistão, envolvendo a RDAF, RNoAF e a RNLAF, com um total de 18 F-16MLU, tendo esta cooperação resultado numa redução significativa dos custos de suporte logístico (partilha de infraestruturas para manutenção e logística) (JAPCC, 2012, p.34).

O enquadramento que serviu de base à criação da EEAW é coerente com uma contribuição do PA assente na multinacionalidade, na interoperabilidade e na capacidade expedicionária, conforme se pode verificar no preâmbulo do referido MoU:

*“Considering: the importance of multinationality and interoperability of rapidly deployable units of the Air Forces in dealing with Article 5 of the North Atlantic Treaty (...) and non-Article 5 crisis response operations is increasing (...) that an increased efficiency and logistic synergy can be achieved by deployment of similar and complementary assets of the five Air Forces”*

Conforme também referido no MoU, o objetivo da EEAW é o de permitir a otimização dos recursos disponíveis, semelhantes e complementares dos EPAF, no sentido de melhorar a capacidade, sinergia, prontidão e eficiência em operações aéreas destacadas envolvendo os seus membros.

Identificam-se, assim, as seguintes vantagens no conceito EEAW (JAPCC, 2012, p.34-35):

- Flexibilidade: os destacamentos podem envolver dois ou mais EPAF.





- Detalhe (Agilidade): o enquadramento proporcionado pelo MoU é detalhado, para cada operação/exercício, num *Technical Arrangement* (TA) específico, garantindo a adequação do conceito EEAW à situação em concreto (e.g., estrutura de C2, suporte logístico, ROE, ...).
- Capacidade: as capacidades proporcionadas pela EEAW são abrangentes e extensas, incluindo DA, ataque ao solo e ISR.
- Procedimentos: a utilização de uma plataforma, doutrina e TTP semelhantes, permite que os EPAF operem em conjunto, otimizando os recursos envolvidos.
- Ambição política e militar: o emprego do conceito EEAW permite o reforço do estatuto dos EPAF, enquanto atores e parceiros em coligações europeias ou da NATO.

A EEAW pode ser implementada em qualquer cooperação bilateral ou multinacional, em cenários de treino ou operacionais e segundo uma aproximação flexível e modular, o que lhe permite dar uma resposta ágil ao espectro de operações previsto.

Em termos operacionais, a EEAW foi implementada na *Operation Enduring Freedom* no Afeganistão, tendo contado com a participação da RNLAf, BAF e RNoAF (Sabev, 2010, p.50), não tendo o mesmo sucedido na OUP, essencialmente devido a constrangimentos de ordem política e de *timing* (Francisco, 2012). O processo de tomada de decisão política está, aliás, identificado como um fator efetivamente limitativo no emprego combinado de meios e equipamentos preconizado pelo conceito EEAW (JAPCC, 2012, p.35).

No que respeita a exercícios, o conceito EEAW tem sido posto em prática nos FWIT, EOA e OT&E (Anexo H). Tomando os FWIT como exemplo, Cabral (2009, p.16-17) realça a redução significativa de custos proporcionada pelo conceito EEAW, por via da constituição de Unidades Integradas de Manutenção, notando, no entanto, que a aeronavegabilidade do meio aéreo permanece responsabilidade da nação proprietária da aeronave, indiciando um desafio ao nível da interoperabilidade na área da manutenção.

Segundo Sabev (2010, p.54), face a uma grande variedade de missões, a um maior ritmo operacional e a forças aéreas significativamente reduzidas, o desafio das pequenas nações da NATO para cumprir com os compromissos nacionais e internacionais será enorme, assentando especialmente no desenvolvimento ou manutenção de uma capacidade expedicionária eficaz. Esta capacidade só estará ao alcance dessas nações através de uma aproximação cooperativa, assegurando assim uma boa relação custo-benefício. Apesar das



dificuldades anteriormente elencadas, a EEAW garante essa aproximação aos EPAF, em geral, e à FAP, em particular, constituindo, por essa razão, uma valência operacional de relevo para o emprego do F-16MLU.



## **Anexo J – O Programa F-16MLU no contexto MNFP/EPAF**

O Programa F-16MLU surgiu no seguimento do nível de ambição expresso no Conceito Estratégico Militar (CEM), e vertido no Sistema de Forças Nacional (SFN), relativamente à necessidade da FAP estar equipada com uma aeronave de combate atualizada. Este programa foi a resposta encontrada por Portugal para dotar a FAP “*de um meio de combate de última geração a um custo quatro vezes inferior à aquisição de um avião novo com capacidades semelhantes*” (DFA 408-2, 2006, p.1-1).

O Programa F-16MLU envolve a modificação para a configuração F-16MLU das plataformas F-16OCU, adquiridas em 1994 no âmbito do programa *Peace Atlantis I*, e de um conjunto de F-16A/B *Block 15*, adquiridos ao abrigo do programa *Peace Atlantis II*. Para além da reconfiguração para MLU, o programa tem também assegurado a atualização contínua das plataformas F-16MLU entretanto modificadas. Esta vertente do programa resulta do esforço permanente de acompanhamento tecnológico decorrente da “*evolução dos requisitos para envolvimento em operações, assim como a evolução do armamento e equipamentos*” (DFA 408-2, 2006, p.2-3).

No sentido de assegurar a atualização contínua e sustentável do F-16MLU, Portugal aderiu em junho de 2000 ao MNFP, um programa formado em junho de 1975 pelos Estados Unidos da América e por quatro países europeus – Bélgica, Dinamarca, Holanda e Noruega<sup>45</sup> – utilizadores da aeronave F-16. Os principais objetivos que estiveram, e que permanecem, na origem do MNFP foram a interoperabilidade e a normalização das aeronaves F-16 dos referidos utilizadores. Trata-se ainda de um programa cooperativo reconhecido pela NATO, com envolvimento das indústrias nacionais daqueles países e, por isso, revestido de relevância militar e política. O MNFP procura ainda assegurar uma economia de escala, para além de prever um programa de fornecimento de sobressalentes e uma gestão de configuração comum<sup>46</sup> (Salvada, 2012).

A adesão de Portugal ao MNFP permitiu à FAP aproveitar muita da experiência de utilização e modernização das aeronaves F-16 acumulada pelos EPAF. Para além desta mais-valia, uma das principais vantagens da participação de Portugal no MNFP decorre da partilha dos custos<sup>47</sup> de sustentação e atualização da plataforma/sistemas/equipamentos do F-16MLU. Esta vantagem é claramente evidenciada no PISA ao referir que “*esta estratégia base para o programa permite à Força Aérea capitalizar e compartilhar nos*

---

<sup>45</sup> *European Participating Governments (EPG).*

<sup>46</sup> Ver Apenso III.

<sup>47</sup> Através de *Cost Share Agreements* – CSA (Anexo K).



*esforços comuns de sustentação e de evolução de um sistema de armas altamente sofisticado a um custo aceitável”.*

Destaca-se ainda o facto de Portugal, como membro de pleno direito do MNFP, ter presença em diversos *fora*<sup>48</sup>, o que permite à FAP participar ativamente na definição dos requisitos de capacidades e no acompanhamento do desenvolvimento, teste e avaliação e implementação<sup>49</sup> das atualizações. Neste particular, importa notar que a FAP participou de forma especialmente ativa no desenvolvimento das OFP M5 e M6, com um piloto de testes colocado em *Edwards Air Force Base*.

A FAP participa igualmente, no conjunto dos EPAF e da USAF, noutros *fora*<sup>50</sup> alargados aos países FMS<sup>51</sup> utilizadores do F-16, o que permite reforçar a partilha de conhecimento e questões relativamente à operação e manutenção do SA, possibilitando o aumento da eficácia e eficiência da sua exploração operacional e sustentação, respetivamente. Ainda no âmbito da sustentação, destaca-se o programa *Falcon 2020*, ao abrigo do qual a FAP tem acesso ao apoio de engenharia, à elaboração, atualização e distribuição de *Technical Orders* (TO)<sup>52</sup> e à participação no *Aircraft Structural Integrity Program* (ASIP), também em regime de partilha de custos<sup>53</sup>.

---

<sup>48</sup> *Steering Committee, Operational and Logistics Review, Contractual and Financial, Combined Cockpit Review Team*, entre outros.

<sup>49</sup> *Development, Test and Evaluation* (DT&E) que compreende duas fases/exercícios: *Early Operational Assessment* (EOA) e *Operational Testing and Evaluation* (OT&E).

<sup>50</sup> *System Safety Group, F-16 Program Management Review, F-16 Maintenance Conference, F-16 Corrosion Conference*, entre outros.

<sup>51</sup> *Foreign Military Sales*

<sup>52</sup> Comuns na sua grande maioria entre os EPAF [1F-16AM()].

<sup>53</sup> Ver Anexo K.



### Anexo K – *Cost Share Agreements* F-16MLU

Os *Cost Share Agreements* (CSA) envolvem a partilha, e consequente redução, de custos por um conjunto de países que, de outra forma, teriam de ser suportados a 100% individualmente.

Existem três modalidades de CSA:

- CSA com base no número de aeronaves de cada país (EPAF, EPAF/USAF ou EPAF/USAF/FMS<sup>54</sup>);
- CSA com partilha de custos em partes iguais (EPAF – 20%, etc..., e.g., desenvolvimento de *software*; treino);
- CSA com base no número de equipamentos (pouco comum).

Em cada CSA apenas são partilhados custos que sejam comuns entre os países. No caso de existirem requisitos específicos, esse(s) país(es) assume(m) a totalidade do custos associados (por exemplo: SPS1000 V5 para Portugal ou o *Targeting Pod* entre a Holanda e Portugal).

#### Exemplos de CSA:

- 1) Modificações e aquisições entre os EPAF baseado no número de aeronaves (partilha de custos só entre os EPAF). Exemplos: atualização de TO para o *Digital Video Recorder* (DRV), atualização de TO *Store System Tester* (SST), estudos para a certificação de *ceramic bearings* nas *Cooling Turbines*, entre outros. – **Portugal suporta 10.79% do custo:**

Tabela K-1. *Cost Share Agreements* específicos EPAF (Meireles, 2012)

Utilizador	Aeronaves F-16MLU (anterior a 2010)		Aeronaves F-16MLU (2010)		Aeronaves F-16MLU (2011,2012,...)	
	Quantidade	% Total	Quantidade	% Total	Quantidade	% Total
Bélgica	60	19.67%	60	21.05%	60	21.58%
Holanda	105	34.43%	87	30.53%	86	30.94%
Dinamarca	54	17.70%	52	18.25%	45	16.19%
Noruega	57	18.69%	57	20.00%	57	20.50%
Portugal	29	9.51%	29	10.18%	30	10.79%
TOTAL	305	100.00%	285	100.00%	278	100.00%

<sup>54</sup> *Foreign Military Sales.*



- 2) Programas de modificação (e.g. OFP M6) baseado no número de aeronaves englobando os EPAF e a USAF – **Portugal suporta 3.31% do custo:**

Tabela K-2. *Cost Share Agreement* – Programas de modificação (Meireles, 2012)

Utilizador	Aeronaves F-16	
	Quantidade	% Total
USAF	619	73.08%
Bélgica	60	7.08%
Holanda	54	6.38%
Dinamarca	38	4.49%
Noruega	48	5.67%
Portugal	28	3.31%
TOTAL	847	100.00%

- 3) Programas de sustentação baseado no número de aeronaves englobando todos os países (EPAF, USAF e FMS) – **Portugal suporta 1.18% do custo:**

Tabela K-3. *Cost Share Agreements* – Programas de sustentação (EPAF/USAF/FMS) (Meireles, 2012)

Utilizador	Aeronaves F-16 (2011, 2012,...)	
	Quantidade	% Total
Outros FMS	1250	49.04%
USAF	1021	40.05%
Bélgica	60	2.35%
Holanda	86	3.37%
Dinamarca	45	1.77%
Noruega	57	2.24%
Portugal	30	1.18%
TOTAL	2549	100.00%

Exemplos<sup>55</sup>:

- *F-16 Falcon 2020 CORE Statement of Work*
- *F-16 Aircraft Structural Integrity Program (ASIP) AP Xa Statement of Work (SOW) Cost Share Agreement*
- *Falcon 2020 TO/CSTO Maintenance and Services for USAF/USN/EPAF/FMS (D.O. 1006 FY11 Technical Order Sustainment Funding)*
- *2011 Falcon 2020 Radar CSA*
- *FY 12 F-16 ATE Software Maintenance Upfront Cost Sharing*
- *FY12 ATE Maintenance/Repairs*
- *FY12 SE Sustaining Engineering*

<sup>55</sup> Os participantes nos programas de sustentação podem variar entre estes (e.g., há países que participam no *Falcon 2020* mas não no ASIP).



## **Anexo L – Áreas de evolução do Sistema de Armas F-16MLU**

O PISA identifica algumas áreas que têm merecido, e continuarão a merecer, um esforço de atualização do F-16MLU, designadamente:

### **a. *Identification Friend-or-Foe (IFF)***

A implementação do IFF *Mode 5*<sup>56</sup> constitui um elemento de evolução essencial, em virtude da crescente exigência das regras de empenhamento (*Rules of Engagement – ROE*), no âmbito das quais os sistemas de identificação própria têm de ser especialmente fiáveis e seguros. Esta evolução será fundamental para cumprir com os requisitos da NATO nos futuros teatros de operação, sendo especialmente relevante para a capacidade de interoperabilidade das forças da Aliança.

### **b. *NATO Network Enabled Capability (NNEC)***

A concretização do conceito das OCR é uma das prioridades da NATO, que indo para além da base tecnológica, encontra nesta um requisito essencial para a sua efetivação. Neste aspeto há que destacar a evolução constante do sistema *Link-16*. Neste capítulo, as atualizações do F-16MLU têm dado especial destaque a esta capacidade, incorporando sempre os últimos *updates* disponíveis nas respetivas OFP (Pereira, 2012).

A evolução do sistema *Link-16*, em concreto da OFP M4 para a M5, foi especialmente importante no teatro operacional do Afeganistão<sup>57</sup>, onde o F-16MLU se destacou como a plataforma com a capacidade mais evoluída em operação naquele teatro, tendo inclusivamente suscitado novos requisitos para o *network manager* da força (Silva, 2012).

### **c. Armamento**

A área do armamento é uma das áreas que requer um acompanhamento permanente. A tendência atual vai no sentido de ser crescentemente privilegiado o emprego de armamento *low collateral damage* (e.g., *Small Diameter Bomb*), *multi-sensor*, com maior alcance e precisão e ainda capacidade *net centric* e *plug&play* (P&P). Pereira (2012) realça a necessidade do F-16MLU ter capacidade de emprego de armamento menos

---

<sup>56</sup> A incorporação da capacidade IFF *Mode 5* está atualmente prevista na OFP M6.1.1, cujo *fielding* está previsto para agosto de 2013 (Francisco, 2011).

<sup>57</sup> *Operation Guardian Falcon* (OGF).





destrutivo e mais preciso em cenários operacionais futuros marcados por crescentes restrições ao nível dos danos colaterais.

Relativamente à capacidade P&P, esta é concretizada no conceito *Universal Armament Interface* (UAI)<sup>58</sup>, o qual prevê a possibilidade de utilização de qualquer armamento sem que seja obrigatória uma prévia integração do mesmo na OFP da plataforma, ou seja, sem que haja necessidade de atualização desta (Pereira, 2012). A flexibilidade e poupança resultantes desta evolução tornam-na, assim, especialmente relevante no âmbito das capacidades a implementar na plataforma F-16MLU.

No capítulo do armamento ar-ar destacam-se os mísseis *Short-Range High-Off-Boresight* (SRHOBS) com guiamento IR (e.g., AIM-9X ou IRIS-T) essenciais, por exemplo, em cenários em que as ROE exigem que a ameaça seja identificada visualmente, situação frequente em missões de policiamento aéreo (Pereira, 2012).

Para além das áreas atrás mencionadas, surgem outras nas quais a atualização do F-16MLU será desejável ou mesmo determinante, em função do nível de ambição desejado:

#### **d. Sensor Radar**

Conforme evidencia Pereira (2012), a categorização do F-16MLU como FBX não é inteiramente precisa, sendo FBX-P a designação mais correta. Isto porque, apesar da capacidade do F-16MLU empregar armamento GPS em quaisquer condições meteorológicas, este não tem capacidade para a aquisição autónoma das coordenadas de alvos terrestres em condições meteorológicas adversas, ficando, nessas circunstâncias, dependente de coordenadas geradas e enviadas por terceiros (*Link-16*, voz,...) ou de coordenadas previamente fornecidas no âmbito do planeamento da missão. Esta limitação na identificação de alvos de superfície poderá ser especialmente relevante em futuros ambientes operacionais, especialmente naqueles marcados por ameaças assimétricas, onde se perspetivam restrições crescentemente severas ao nível dos danos colaterais. No âmbito ar-ar, o envelope de emprego de mísseis BVR está presentemente limitado pelo alcance do radar APG-66(V)2 instalado no F-16MLU Pereira (2012).

Para ultrapassar estas limitações, seria necessário equipar o F-16MLU com um radar com capacidade *Synthetic Aperture Radar* (SAR) e precisão elevada (inferior a 1m).

---

<sup>58</sup> A capacidade UAI foi introduzida na OFP M6, estando previsto um *update* da mesma na OFP M6.5.



Uma das hipóteses seria o APG-68(V)9<sup>59</sup> ou o APG-68(V)10, por serem compatíveis com a plataforma, exigindo apenas algumas mudanças estruturais para a sua instalação (Pereira, 2012).

Outra hipótese seria a instalação de um radar *Active Electronically Scanned Array* (AESA)<sup>60</sup>, o qual apresenta várias vantagens relativamente aos APG-68(V), designadamente em termos de alcance e de *multi-targeting*<sup>61</sup>, mas cujos custos de desenvolvimento e adaptação ao F-16MLU serão à partida proibitivos (Pereira, 2012).

Para além das limitações operacionais, o APG-66(V)2 do F-16MLU está também identificado como um item crítico ao nível da sustentação, consequência da baixa fiabilidade de alguns dos seus componentes, facto agravado pela reparação destes apresentar custos e prazos elevados (Salvada, 2012).

#### **e. *Missile Warning System* (MWS)**

O F-16MLU não se encontra atualmente dotado de um sistema de proteção contra ameaças de superfície com guiamento passivo, ao contrário do que sucede com os EPAF, designadamente com a RDAF e RNoAF, que adotaram o sistema *Missile Launch Detection System – Fighter* (MILDS-F) (Silva, 2011b).

A instalação de um MWS, como o MILDS-F, permitiria melhorar a proteção do F-16MLU, para além de aumentar a consciência situacional relativamente a ameaças com guiamento passivo, constituindo-se como fatores especialmente relevantes em teatros de operação caracterizados pela existência desta ameaça (Silva, 2011b).

#### **f. Estrutura da plataforma**

O processo de reconfiguração das aeronaves F-16 dos programas PAI e PAII para F-16MLU envolveu também melhorias estruturais<sup>62</sup> da célula e das superfícies de voo, de forma a garantir uma vida de serviço estrutural de 8000 HVE. No entanto, no âmbito do ASIP e conforme alerta Santos (2010, p.9), tem-se verificado que o espectro de carga a que as aeronaves têm sido sujeitas é mais exigente do que o previsto (Anexo M), o que poderá obrigar ao desenvolvimento de novas modificações/reparações, designadamente no âmbito dos EPAF, por forma a ser possível alcançar o potencial previsto.

---

<sup>59</sup> Ver Apenso VI.

<sup>60</sup> Ver Apenso VI.

<sup>61</sup> Capacidade de seguimento simultâneo de múltiplos alvos.

<sup>62</sup> Programas *Falcon Up* e *Falcon STAR*.



Finalmente e ainda no que respeita a áreas onde se perspetiva a necessidade de evolução do F-16MLU, importa referir a possibilidade de *upgrade* do atual *Modular Mission Computer* (MMC7000) para a versão MMC7000A, assegurando assim uma maior capacidade de integração de novas atualizações (Salvada, 2012).



### Anexo M – Vida de serviço estrutural do F-16MLU

A monitorização da vida de serviço estrutural das aeronaves F-16 da FAP é realizada no programa ASIP. No âmbito do referido programa, foi emitido, em 20 de fevereiro de 2012, um relatório (Roberton, 2012) no qual foi estudada a severidade da utilização das aeronaves F-16 PAI e PAII da FAP, nos anos de 2010 e 2011.

Esta severidade encontra-se avaliada através de um índice (*Crack Severity Index* – CSI), o qual está parametrizado em função de um espetro de referência<sup>63</sup>.

A tabela seguinte refere-se à severidade da utilização das aeronaves F-16 PAI:

**Tabela M-1. PoAF PA I Block 15 L/ESS<sup>64</sup> CSI Comparison (Roberton, 2012)**

Report	Calendar Event/Date	CSI Index (Referenced to FMU-2007 )
PA I Block 15 FMU 2007	Released 2008	1
L/ESS - 1012	Jan 2010 - Dec 2010	1.39
L/ESS - 1112	Jan 2011 - Dec 2011	0.95

Conforme se pode verificar, em 2010 o CSI das aeronaves F-16 PAI foi de 1.39, um valor bem superior (+39%) ao correspondente ao espetro de referência. Já em 2011, o valor do CSI valor (0.95) ficou ligeiramente aquém da mesma referência.

A seguinte tabela refere-se à severidade da utilização das aeronaves F-16 PAII:

**Tabela M-2. PoAF PA II Block 15 L/ESS CSI Comparison (Roberton, 2012)**

Report	Calendar Event/Date	CSI Index (Referenced to FMU-2007 )
PA II Block 15 FMU 2007	Released 2008	1
L/ESS - 1012	Jan 2010 - Dec 2010	1.57
L/ESS - 1112	Jan 2011 - Dec 2011	1.05

Conforme se pode observar, em 2010 o CSI das aeronaves F-16 PAII foi de 1.57, um valor significativamente superior (+57%) ao correspondente ao espetro de referência. Já em 2011, o valor do CSI (1.05) valor ficou ligeiramente acima da mesma referência.

<sup>63</sup> CSI tem o valor de 1 para o espetro de referência FMU 2007.

<sup>64</sup> *Loads/Environment Spectra Survey*.



Da análise do relatório, conclui-se que as aeronaves F-16 PAI e PAII da FAP foram sujeitas, no período em análise, a uma utilização globalmente mais severa que aquela definida como referência, e por isso com potencial impacto negativo na respetiva vida de serviço expectável (8000 HV<sup>65</sup>).

No gráfico seguinte são apresentadas as horas de voo das aeronaves F-16MLU à data de 31JAN12 (Pestana, 2012). É igualmente apresentada, a título meramente indicativo, uma estimativa das horas de voo atingidas pelas aeronaves em 2030.

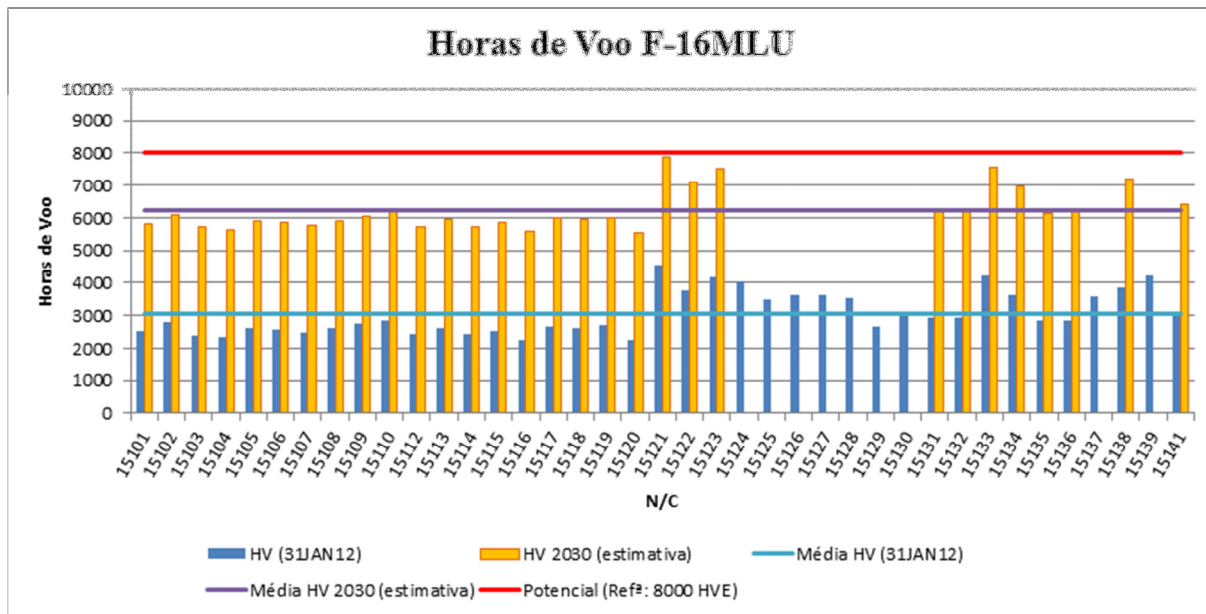


Gráfico M-1. Horas de voo das aeronaves F-16MLU

Notas:

- (1) A estimativa de horas de voo em 2030 assume um regime de esforço anual de 3000 HV para 2012 e 2013 (Francisco, 2012) e de 5500 HV para os anos seguintes (Pereira, 2012), uniformemente distribuído por um total de 30 aeronaves em operação.
- (2) As aeronaves sem estimativa de horas de voo para o ano 2030 são aquelas identificadas para alienação.

Conforme se pode observar, a média atual de horas de voo das aeronaves F-16MLU situa-se aproximadamente nas 3000 HV, devendo este valor subir para uma média de 6250 HV em 2030.

Tomando como referência a severidade de utilização atrás avaliada e conjugando-a com as horas de voo, atuais e respetiva projeção para 2030, da frota F-16MLU, verifica-se que a vida de serviço estrutural daquela plataforma carece de um acompanhamento próximo. Para além da necessária gestão da severidade de utilização da plataforma

<sup>65</sup> As HV correspondem às HVE para uma severidade de utilização correspondente ao espectro de referência. No caso de se ter uma severidade de utilização superior à de referência, o valor de HVE será superior ao correspondente valor de HV e *vice-versa*.



F-16MLU, este acompanhamento, a realizar no âmbito do ASIP, poderá implicar o desenvolvimento de reparações/modificações estruturais do F-16MLU, de forma integrada com os EPAF, no sentido de garantir a sua exploração em segurança, i.e. integridade estrutural, durante o respetivo período de utilização.

Importa aqui referir que a USAF está a desenvolver um teste extensivo de fadiga estrutural (*Full-Scale Durability Test*), no âmbito do F-16 SLEP e enquadrado no ASIP, que procura avaliar a possibilidade de extensão da vida de serviço dos seus F-16 *Block* 40-52, das atuais 8000 HVE para um valor superior a 10000 HVE (DoD, 2011, p.2).



## Anexo N – Tópicos das entrevistas

1. Entrevista ao COR/PILAV Alberto Francisco, Chefe da Divisão de Operações do Estado-Maior da Força Aérea, MNFP *Steering Committee Alternate*, em 13 de janeiro de 2012:
  - a. Sistema de Armas F-16MLU
    - i. Horizonte de emprego do F-16MLU pela FA;
    - ii. Relevância do F-16MLU para o SFN;
    - iii. Contribuição do F-16MLU para a NATO/UE;
    - iv. Emprego do F-16MLU em cenários de conflito;
    - v. Exercícios, formação (FWIT) e programas *pilot-exchange*.
  - b. Programas cooperativos MNFP/EPAF
    - i. Relevância dos programas cooperativos;
    - ii. Evolução dos programas cooperativos pós-M6.5;
    - iii. Programa F-35 e respetivo impacto nos programas cooperativos F-16;
    - iv. F-16MLU no contexto *Smart Defense* e *Pooling&Sharing*;
    - v. Enquadramento e relevância da EEAW.
2. Entrevista ao TCOR/ENGAER Pedro Salvada, Chefe da 1ª Repartição (F-16) da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas, Coordenador da Área Logística do GT F-16MLU, MNFP *Operational and Logistics Review Prime*, em 2 de março de 2012:
  - a. Programas cooperativos MNFP/EPAF
    - i. Relevância dos programas cooperativos;
    - ii. Evolução dos programas cooperativos pós-M6.5;
    - iii. Programa F-35 e respetivo impacto nos programas cooperativos F-16;
    - iv. F-16MLU no contexto *Smart Defense/Pooling&Sharing*.
  - b. Sustentação F-16MLU
    - i. Relevância dos programas cooperativos;
    - ii. Itens críticos.
3. Entrevista ao TCOR/PILAV João Pereira, Coordenador da Área Operacional do GT F-16MLU, MNFP *Operational and Logistics Review Alternate*, em 13 de Janeiro de 2012:
  - a. Sistema de Armas F-16MLU
    - i. Horizonte de emprego do F-16MLU pela FA;
    - ii. Emprego do F-16MLU em cenários de conflito;
    - iii. Frota F-16MLU – aeronaves disponíveis e taxa média de prontidão;
    - iv. Regime de esforço atual e futuro.
  - b. Requisitos e capacidades operacionais F-16MLU
    - i. Desafios nos requisitos operacionais (referência ADX/FBX);
    - ii. Limitações no espectro de atuação/cenários/missões F-16MLU;
    - iii. Evolução dos sistemas/equipamento/armamento do F-16MLU.





4. Entrevista ao TCOR/PILAV Luís Morais, Comandante da Esquadra 301, em 6 de março de 2012: Atividade operacional do F-16MLU.
5. Entrevista ao MAJ/ENGAER Luís Meireles, F-16 *Senior Country Representative* em *Hill Air Force Base*, em 10 de fevereiro de 2012: *Cost Share Agreements* do F-16MLU.
6. Entrevista ao CAP/PILAV Luís Silva, piloto operacional de F-16MLU com mais de 1119 horas de voo em F-16, *pilot-exchange* na BAF com dois destacamentos no Afeganistão (*Operation Guardian Falcon* - OGF) onde realizou aproximadamente 183 horas de voo num total de 60 missões, em 3 de fevereiro de 2012:
  - a. Programa *pilot-exchange* com a BAF
    - i. Período, esquadra e localização;
    - ii. Integração operacional na esquadra da BAF;
    - iii. Emprego do F-16MLU em ambiente operacional (OGF):
      1. Missões desempenhadas pelo F-16MLU da BAF;
      2. Perceção/avaliação da capacidade operacional da aeronave F-16MLU.
    - iv. Avaliação global da participação no *pilot-exchange* com a BAF.
7. Entrevista ao CAP/PILAV Bruno Ribeiro, Piloto operacional de F-16MLU e instrutor FWIT, em 15 de março de 2012: Armamento do F-16MLU.
8. Entrevista ao CAP/PILAV Nuno Silva, Piloto operacional de F-16MLU e Oficial de Guerra Eletrónica da Esquadra 301 entre 2008 e 2010, em 9 de novembro de 2011: Sistemas de proteção contra ameaças do F-16MLU.
9. Entrevista com o TEN/ENGAER Jorge Pestana, Gestor ASIP – 1ª Repartição da DMSA, em 31 de janeiro de 2012: Vida de serviço estrutural do F-16MLU.

## Apenso I – Operation Guardian Falcon - BAF (ISAF) 2010/2011

### ISAF Mission



Figura I-1. Missão da ISAF (Silva, 2012)



Figura I-2. Missão da BAF na ISAF (Silva, 2012)





Figura I-3. Tipos de missão da BAF na ISAF (Silva, 2012)



Figura I-4. Especificidades das missões da BAF na ISAF (1) (Silva, 2012)

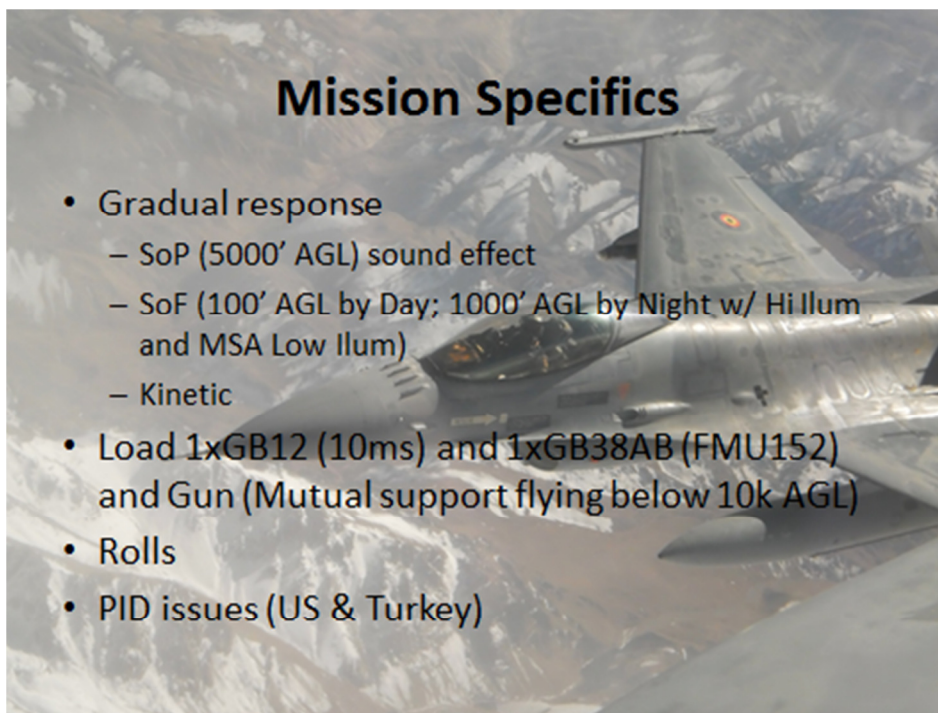


Figura I-5. Especificidades das missões da BAF na ISAF (2) (Silva, 2012)



Figura I-6. Especificidades das missões da BAF na ISAF (3) (Silva, 2012)



## Apenso II – Prontidão do F-16MLU

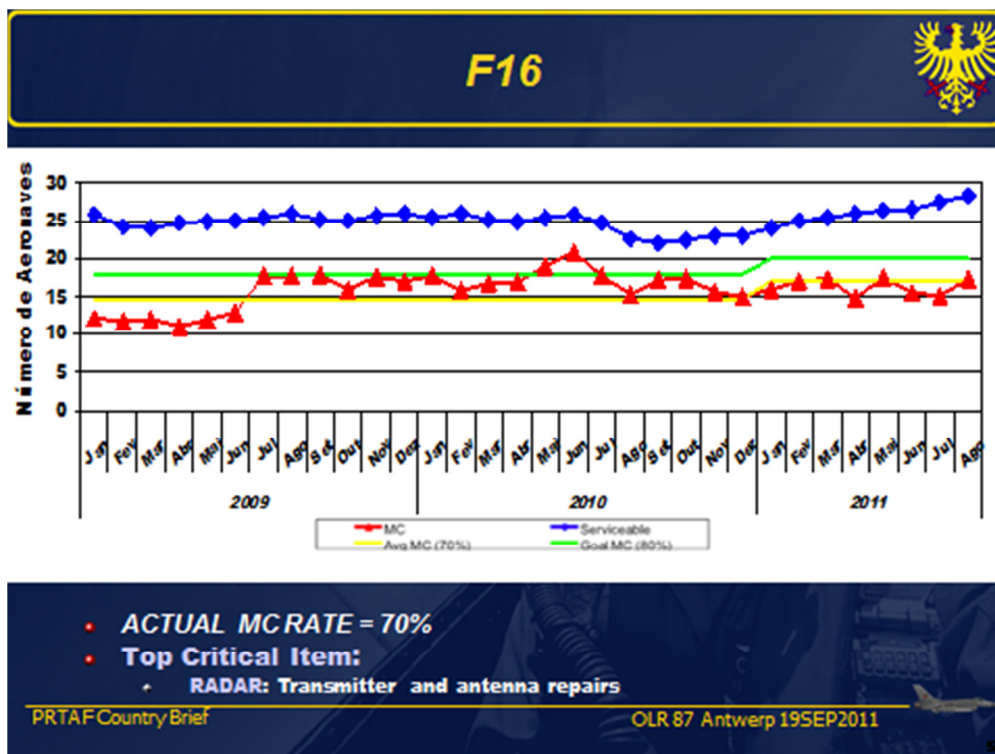


Figura II-1. Taxa média de prontidão F-16MLU BA5 (Pereira, 2011).



### Apenso III – F-16 *Multinational Fighter Program*



Figura III-1. Programa MNFP: antecedentes (Salvada, 2012)



Figura III-2. Programa MNFP: finalidade (Salvada, 2012)



Figura III-3. Programa MNFP: funcionamento (Salvada, 2012)

## F-16 – Exemplo Record de Melhoria Contínua

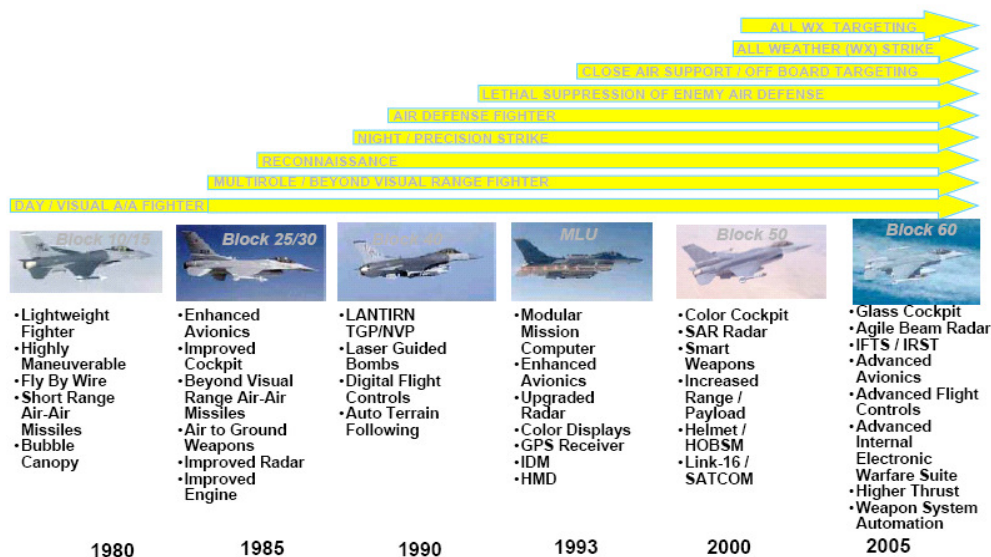


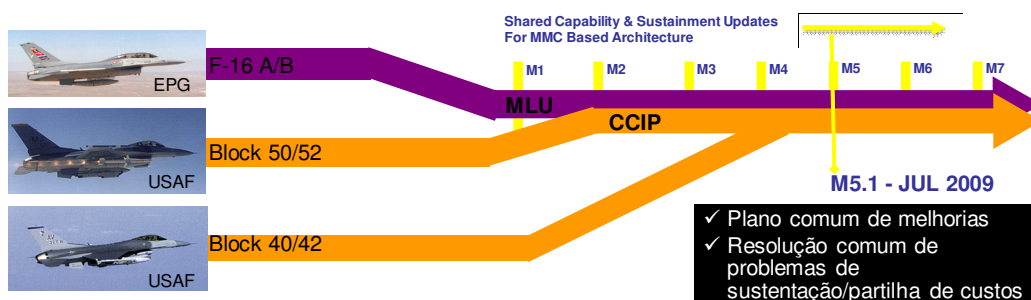
Figura III-4. Melhoria contínua do F-16 (Salvada, 2012)



## PROGRAMA MLU F-16A/B RETROFIT FAMILY



- MLU & CCIP Utilizam uma arquitectura idêntica de aviônicos
  - Similar / Idêntico Group B Hardware
  - OFP Comum / Software Source Code
  - Hardware aviônicos & Capacidades Missão comuns entre MLU & CCIP
- MLU & CCIP têm um plano de melhoria / sustentação comuns



9

Figura III-5. Programa MLU (Salvada, 2012)



Figura III-6. Programas M (Salvada, 2012)



**Apenso IV – Mensagem do Comando Aéreo N.º 13958 de 171512Z-MAR11**

ASS: AVALIAÇÃO NATO FORCEVAL  
TERMINOU NO DIA 13 DE MARÇO DE 2011 A FORCE EVALUATION (FORCEVAL) A  
UMA FORÇA DE F16M DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA QUE SE ENCONTRA ATRIBUÍDA  
À NATO NA QUALIDADE DE HIGH READINESS FORCE EM RC3.  
ESTE PROCESSO, INICIADO EM 04NOV09, REPRESENTOU UM ENORME DESAFIO  
APÓS O INTERREGNO DE SEIS ANOS DESDE A ÚLTIMA AVALIAÇÃO NATO DE  
AERONAVES F16 EM SOLO NACIONAL. DESENVOLVIDO NUM PERÍODO DE  
DIFICULDADES CONHECIDAS TEVE, NA SUA FASE FINAL, UM ENVOLVIMENTO  
TRANSVERSAL DA INSTITUIÇÃO E MUITO PARTICULARMENTE DOS MILITARES QUE  
INTEGRARAM A FORÇA.  
O INTENSO ESFORÇO DE PLANEAMENTO, AS HORAS DE FORMAÇÃO E AFERIÇÃO  
INDIVIDUAL, OS LÍVEX, O ESFORÇO FINANCEIRO PARA DOTAR O DESTACAMENTO  
COM EQUIPAMENTO FUNDAMENTAL, O DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DE  
COMANDO E CONTROLO ALIADO AO ELEVADO PROFISSIONALISMO DE TODOS OS  
MILITARES ENVOLVIDOS, CULMINARAM NUM NOTÁVEL RESULTADO CONFORME O  
ATESTA O RELATÓRIO DA EQUIPA DE AVALIAÇÃO LIDERADA PELO HEADQUARTERS  
ALLIED AIR COMMAND IZMIR.  
A TODOS OS MILITARES QUE CONTRIBUÍRAM COM O SEU ESFORÇO PARA O  
SUCESSO DESTA MISSÃO EXPRESSO O RECONHECIMENTO PELA QUALIDADE DO  
TRABALHO DESENVOLVIDO NOMEADAMENTE A FORÇA AVALIADA, A EQUIPA DE  
AVALIAÇÃO NACIONAL, AOS FORMADORES DAS DIFERENTES DISCIPLINAS, A EQUIPA  
DE REAL-UNIT SUPPORT, A EQUIPA DE APOIO (INTRUDERS), AO  
AERODROMO DE MANOIRA N.º 1 E A BASE AÉREA N.º 5 PELO APOIO A TODAS AS  
ACTIVIDADES QUE DESENVOLVERAM NAS SUAS INSTALAÇÕES ASSIM COMO A TODOS OS  
SERVIDORES DO COMANDO AÉREO.  
AS UNIDADES CEEFA E CEEFA, QUE EM TEMPO CORRESPONDERAM À  
SEGMENTAÇÃO DA FORÇA EM DIFERENTES DIMENSÕES, FICAM IGUALMENTE COM  
RECONHECIMENTO DO SEU EMPENHO E PARTICIPAÇÃO NA EXCELENTE IMAGEM  
DEIXADA ATRÁS POR CADA UM.  
INDIVIDUALS: OS LÍVEX  
... O DESTACAMENTO

Figura IV-1. Excerto da mensagem do Comando Aéreo N.º 13958 de 171512Z-MAR11



## Apenso V – Evolução do regime de esforço F-16

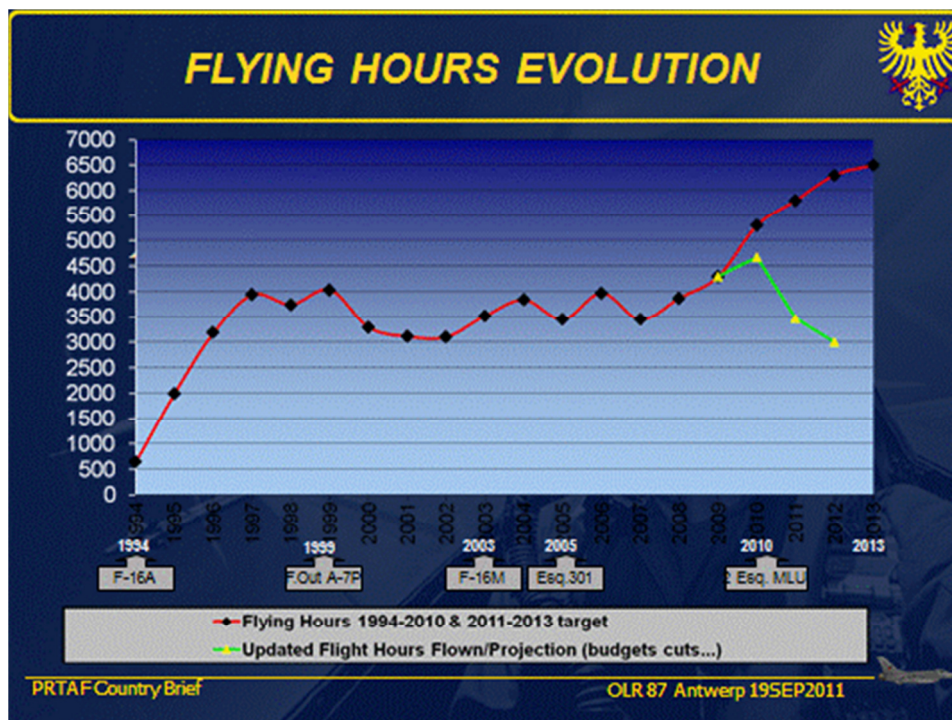
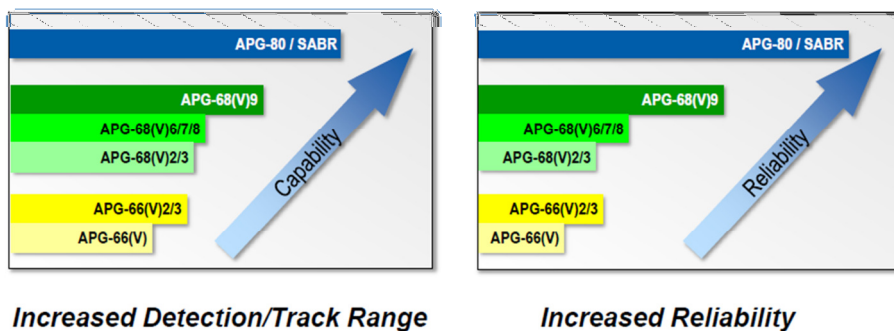


Figura V-1. Evolução do regime de esforço F-16 (Pereira, 2011)

## Apenso VI – F-16 Family of Radars (Northrop Grumman)

### Tremendous Increases In Operational Capability and Reliability

NORTHROP GRUMMAN



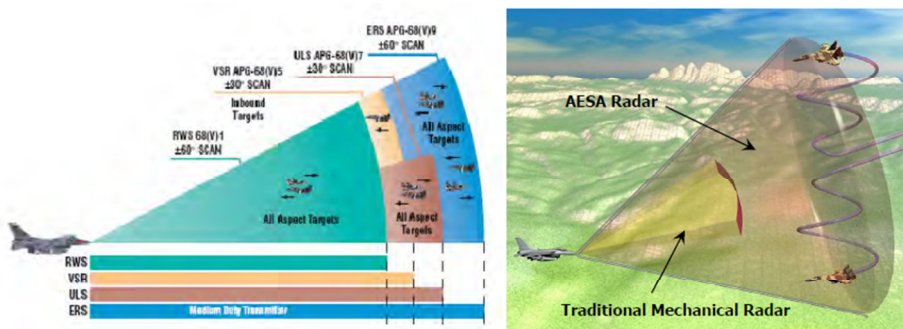
APG-68(V)9 or F-16 AESA extends operational capability and sustainability for the next 30+ Years

Press Briefing slides are cleared for public use according to A3304 2010-0282. Contents gathered from 2010 ES20100025 Singapore Air Show Briefing; 20090497 Korean Air Show Briefing; 2009005 First Flight Briefing

Figura VI-1. Capacidades dos radares F-16 (1) (Winter, 2010)

### Significant Air-to-Air Capability Enhancements

NORTHROP GRUMMAN



APG-66/68 Versions:  
**Evolutionary** increases in detection & tracking capability

F-16 AESA:  
**Revolutionary** in detection, tracking capability and situational awareness

APG-68(V)9 and F-16 AESA provide long range detection and Multi-Target Track while scanning, with Electronic Protection

5

Press Briefing slides are cleared for public use according to A3304 2010-0282. Contents gathered from 2010 ES20100025 Singapore Air Show Briefing; 20090497 Korean Air Show Briefing; 2009005 First Flight Briefing

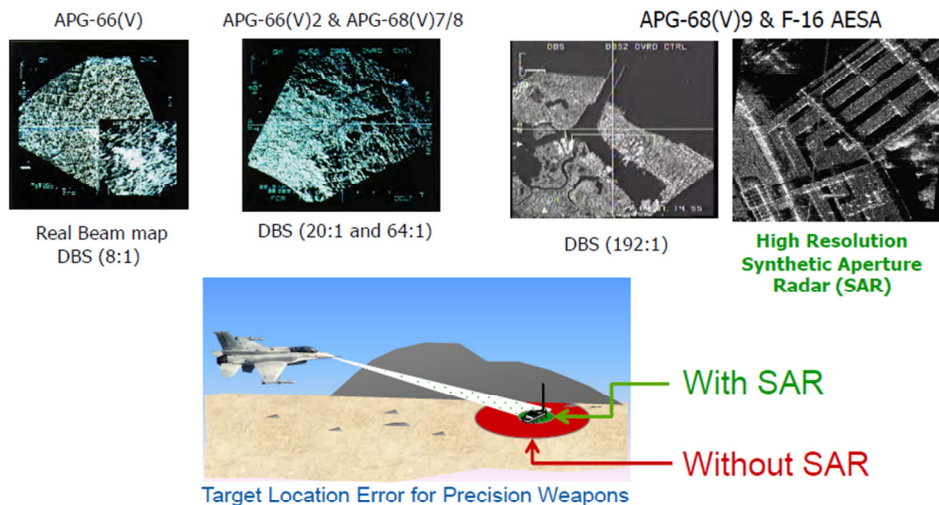
Figura VI-2. Capacidades dos radares F-16 (2) (Winter, 2010)





## Revolutionary Air-to-Ground Capability Enhancements

NORTHROP GRUMMAN



SAR enables 24 Hr, all-weather, autonomous, real-time, precision targeting

Press Briefing slides are created for public use according to A3304 2010-0282. Contents gathered from 2010 ES20100025 Singapore Air Show Briefing; 20090497 Korean Air Show Briefing; 2009005 First Flight Briefing

Figura VI-3. Capacidades dos radares F-16 (3) (Winter, 2010)

## F-16 Radar Roadmap for Required Operational Capability and Sustainment Cost Savings

NORTHROP GRUMMAN

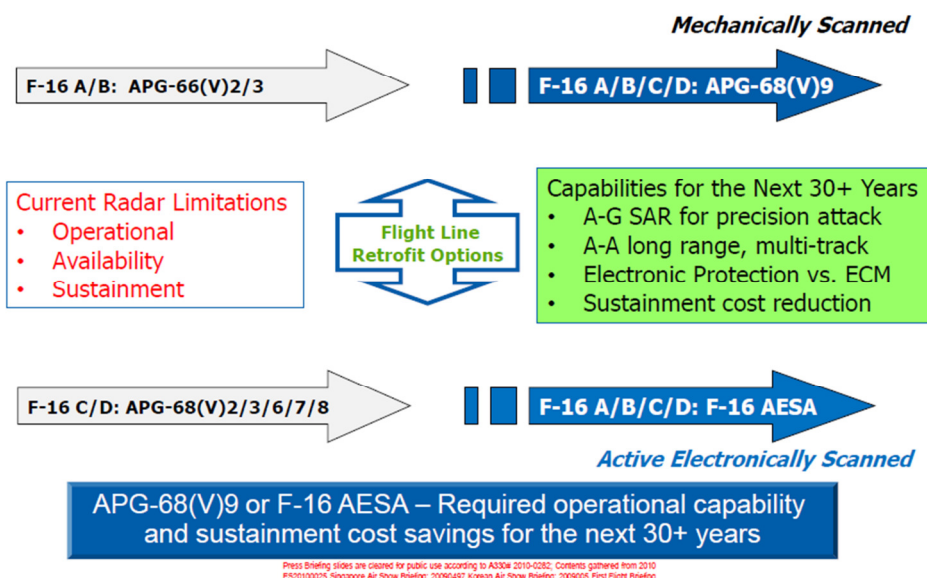
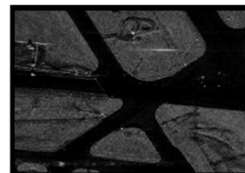


Figura VI-4. Evolução dos radares F-16 (Winter, 2010)

## F-16 Retrofit AESA Program: SABR Update and Flight Test Status

NORTHROP GRUMMAN

- F-16 Pre-flight Requirements – 2008-2009
  - Safety of Flight Qualification
  - SABR Fit Check at Edwards
  - Systems Integration Lab
- F-16 Flight Demonstration – **November 2009**
  - On Northrop Grumman Sabreliner F-16 Test-Bed
  - On U.S. Air Force F-16 at Edwards AFB
- **SABR Flight Tests Continue**
  - Adding F-35 Radar-type capabilities
  - Integrating with new cockpit displays



NGC is Leading F-16 AESA Development

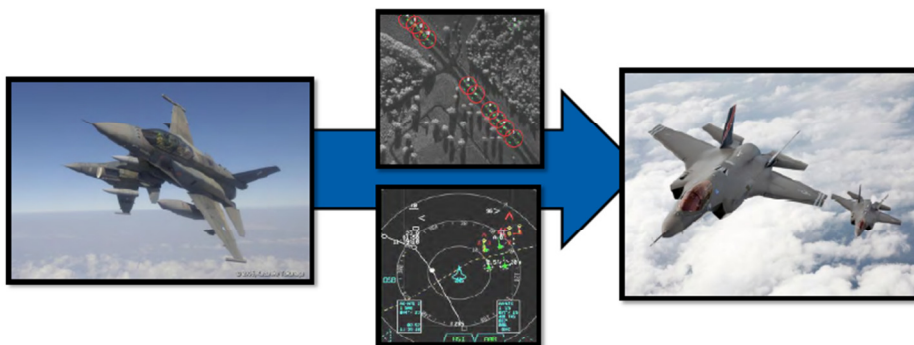
Press Briefing slides are cleared for public use according to A330# 2010-0282; Contents gathered from 2010 ES20100025 Singapore Air Show Briefing, 20090497 Korean Air Show Briefing, 2009005 First Flight Briefing

Figura VI-5. F-16 Retrofit AESA Program (Winter, 2010)

## F-16 Advanced Radars: A Bridge to the F-35

NORTHROP GRUMMAN

- APG-68(V)9 or F-16 AESA advanced radar capabilities available today
- Building coalition capacity via capability export and industrial partnerships
- Our F-16 radars inherently bridge customers to the F-35 APG-81 radar



NGC is the Global Fire Control Radar Partner of Choice

Press Briefing slides are cleared for public use according to A330# 2010-0282; Contents gathered from 2010 ES20100025 Singapore Air Show Briefing, 20090497 Korean Air Show Briefing, 2009005 First Flight Briefing

Figura VI-6. F-16 Advanced Radars: A bridge to the F-35 (Winter, 2010)



## Apenso VII – Perspetiva de exploração operacional do F-16 (EPAF/USAF)



Figura VII-1. Perspetiva de exploração operacional do F-16 pelos EPAF e pela USAF (Salvada, 2012)